

BULLETIN
de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches
de Gembloux.

TOME IV. N° 2.

MAI 1935.

Observations et Recherches
effectuées à la Station de Phytopathologie
de l'Etat, pendant l'année 1934

par M. É. MARCHAL.

Directeur de la Station de Phytopathologie de l'Etat à Gembloux (1)

L'année 1934 a été caractérisée, au point de vue qui nous occupe, par un été sec et chaud peu propice à l'extension des grandes épiphyties.

En revanche, les maladies à infection printanière des arbres, telles, par exemple, la Moniliose du Cerisier et la Tavelure du Poirier ont trouvé des conditions favorables à leur développement.

Voici d'ailleurs quelques indications sur l'état sanitaire des cultures durant l'année écoulée.

I. CÉRÉALES. (2)

Froment.

La Rouille jaune (*Puccinia glumarum* Schum.) a été peu abondante, de même aussi que la Rouille brune (*Puccinia triticina* Eriks).

En revanche, toutes les observations faites dans le pays concordent pour

(1) Avec la collaboration de MM. P. MANIL et R. VANDERWALLE, assistants.

(2) Particulièrement, d'après les observations effectuées à la Station d'Amélioration des Plantes de Gembloux et obligeamment communiquées par M. E. LAROSE, assistant.

constater les grands progrès réalisés par le Charbon (*Ustilago Tritici* Pers.) qui commence à prélever une dîme importante sur la récolte.

La Fusariose (*Gibberella Saubineti* Mont.) n'était pas rare et le Piétin (*Ophiobolus graminis* Sacc.) s'est montré fréquent sur les froments cultivés après Avoine.

Orge.

La Rouille (*Puccinia simplex* Koern.) a été peu abondante.

Pour le Charbon nu (*Ustilago nuda* (Jens.), c'est le *statu quo*.

L'Oidium (*Erysibe graminis* Lev.) s'est montré anormalement fréquent et nuisible spécialement sur les orges de printemps.

L'Helminthosporiose (*Helminthosporium gramineum* Rab.) est devenue rare dans les emblavures provenant de semences désinfectées.

Seigle.

La Rouille [*Puccinia dispersa* Eriks. et Henn.)] fût peu abondante.

Dans les environs de Bruges, de jeunes seigles dépérissaient sous les effets su parasitisme d'une Clavariacée, *Typhula graminum* Karst., champignon qui n'avait été observé qu'une seule fois jusqu'ici en Belgique, dans l'Ardenne namuroise. Les dégâts produits par ce parasite, qui peuvent se confondre facilement avec ceux de la Fusariose, étaient importants.

Avoine.

La Rouille couronnée (*Puccinia coronifera* Kleb.) et le Charbon (*Ustilago Avenae* (Pers.) ont été très peu abondants.

La « Maladie des feuilles rouges » à étiologie encore indéterminée, a sévi surtout dans les parties très éclairées des emblavures.

Retenons surtout de ce qui vient d'être dit, la situation de nos cultures de Froment et d'Orge vis-à-vis du problème du Charbon et qui donne un caractère de pressante actualité à la mise au point de la technique de la désinfection de la semence par l'eau chaude dont s'occupe activement à la Station, M. Vanderwalle, assistant.

Ces recherches feront l'objet de très prochaines publications.

II. PLANTES-RACINES.

Pomme de terre.

Le Mildiou (*Phytophthora infestans* de Bary) a été pratiquement non existant, si ce n'est dans les cultures tardives de la haute Ardenne où ses dégâts ont été d'ailleurs peu importants.

En revanche la « Maladie des taches noires » provoquée par *Alternaria Solani* Sor. a été comme l'année dernière, très fréquente, surtout en Ardenne, endommageant sérieusement le feuillage et déterminant parfois une diminution notable de rendement.

La Maladie de la Jambe noire (*Bacillus phytophthorus* Appel) qui sévit généralement sporadiquement dans les cultures, a été anormalement fréquente et nuisible dans la région de Wodecq, sur la variété Industrie.

Parmi les maladies dites de « Dégénérescence » de la Pomme de terre, il faut signaler l'abondance exceptionnelle des manifestations de l'Enroulement, état pathologique dont les effets se sont trouvés accentués par ceux de la sécheresse.

Les mosaïques ont sévi avec leur fréquence habituelle.

M. G. Verplancke a publié (2) les résultats de la troisième année de l'expérimentation qu'il a poursuivie sur le comportement, dans diverses régions du pays, de plants de Pomme de terre (spécialement de la variété Industrie) d'origines variées, recherches exécutées sous le couvert de la Station.

Les conclusions les plus importantes qui s'en dégagent sont les suivantes :

Le plant hollandais de la var. Industrie se montre en général supérieur au plant ardennais.

Cette supériorité serait due à la pratique, chez nos voisins du Nord, d'un contrôle plus sérieux et plus sévère.

D'autre part, les plants provenant de sélections massales ou pedigree entreprises par des cultivateurs ardennais se sont révélés équivalents ou même supérieurs aux plants hollandais.

Ceci prouve que nous avons encore des progrès à réaliser dans l'organisation de la sélection sanitaire et le contrôle de la production du plant en Ardenne, comme le montre aussi M. Manil, assistant, dans une note en cours d'impression.

Ce sont les affections dites de Dégénérescence de la Pomme de terre, de même que les viroses du Tabac et de quelques autres plantes qui ont fourni à MM. A. Gratia et P. Manil le matériel de leurs remarquables recherches sur l'application des méthodes sérologiques à l'étude des maladies à ultravirus des végétaux (5, 6, 7, 8).

Indépendamment de leur intérêt théorique, ces recherches peuvent laisser espérer des résultats techniques importants dans la voie de la détection des virus dans les tissus des végétaux et notamment dans les tubercules de la Pomme de terre.

Betterave.

La végétation de la Betterave n'a guère été, cette année, contrariée par l'intervention de maladies cryptogamiques ou autres.

Cependant la Pourriture du cœur (*Phoma Betae* Fr.) a été assez fréquente. La Cercosporiose (*Cercospora beticola* Sacc.) et la Maladie des taches noires (*Pleospora putrefaciens* Fr.) ont été plutôt rares.

L'état pathologique désigné sous le nom de « Jaunisse » et dont les causes

sont encore très discutées, est apparu, en général, plus tardivement et a sévi moins gravement qu'en 1933.

Quelques cas de Rhizoctone (*Rhizoctonia violacea* Tul.) ont été signalés.

III. — PLANTES INDUSTRIELLES.

Tabac.

M. Manil assistant a continué à suivre la situation sanitaire des cultures de Tabac de la vallée de la Semois.

Il a constaté, pour la Bactériose (*Bacterium Tabacum* Wolf et Foster), une fréquence sensiblement égale à celle observée en 1933.

En revanche, la Mosaïque s'est montrée beaucoup plus souvent.

Il a, d'autre part, porté son attention sur un état pathologique non encore signalé en Belgique jusqu'ici, une « Nécrose foliaire blanche » dont il a fait l'étude (4).

Une maladie qui décime les plantations de Tabac établies dans la région de Stanleyville, au Congo belge, a été reconnue très apparentée au « Kroepoek » de Thung, affection à ultravirus qui sévit avec quelques variations de caractères, en Afrique du Sud.

Lin.

Dans des parcelles d'expériences établies à Bisseghem (Courtrai) sur diverses variétés de Lin et sur différentes formules de fertilisation de cette plante industrielle, la Brûlure (*Asterocystis radicis* de Wild.) s'est manifestée avec une telle intensité que l'on fut amené à retourner le champ.

Sur divers points du pays, on a constaté aussi des cas graves de Brûlure.

Le Vlasbazenverbond de Courtrai qui, avec l'aide du fonds National de la Recherche scientifique, a entrepris des recherches en vue de relever la culture du Lin par l'application de données scientifiques, s'est intéressé à l'étude de la Brûlure et des autres maladies du Lin, notamment de celle produite par *Phoma linicola* March. et Verplancke, parasite aussi très fréquent cette année.

Cette étude est actuellement poursuivie dans mon laboratoire par M. F. Hendrickx, stagiaire.

Les plantes pharmaceutiques cultivées dans la région de Lessines souffrent grandement de diverses affections cryptogamiques.

Cette année, la Rouille de la Mauve (*Puccinia Malvacearum* Mont.) et la Rouille de la Valériane (*Uromyces Valerianae* Schum.) étaient particulièrement abondantes et dommageables.

IV. PLANTES MARAÎCHÈRES.

Parmi les cas soumis à notre examen, signalons :

Sur Tomate, le Chancre de la tige (*Didymella Lycopersici* Kleb.), la Mo-

saïque (virus filtrant) attaquant parfois même les fruits verts qui apparaissent alors curieusement marbrés de blanc, la Bactériose des fruits (*Phytobacter Lycopersicum* Grev.), la Pourriture noire des fruits mûrs, produite par *Phoma destructiva* Plowr. ; enfin, une très grave trachéomycose déterminée par *Verticillium alboatrum* Rke amenant la mort foudroyante des plantes en serre.

Cette souche de *Verticillium* et quelques autres isolées antérieurement de végétaux atteints de trachéomycose ont fourni à M. Vanderwalle les éléments d'une étude physiologique en cours de publication.

Sur la Salade, la Pourriture grise due à *Sclerotinia Fuckeliana* de Bary.

Le même organisme attaquait au printemps, dans la région de Lierre, la tigelle de jeunes haricots qui mouraient rapidement.

Sur Concombre, en serre, mort rapide des plantes déterminée par *Fusarium niveum* Tul.

Sur Carotte, le Rhizoctone (*Rhizoctonia violacea* Tul.) a été particulièrement fréquent cette année.

Sur Fraisier, notamment dans la région de Wépion, les attaques des agents de la « Dégénérescence », accentuées par les effets de la sécheresse ont mis beaucoup de culture en situation lamentable.

V. PLANTES ORNEMENTALES

La Bactériose du Lilas (*Bacterium Syringae* Van Hill) a été pour la première fois exactement repérée.

Cette maladie fait l'objet d'une note en cours de publication de M. Manil, assistant.

Citons encore les cas suivants :

Sur *Hortensia*, une forte attaque des tiges par la Moisissure grise (*Sclerotinia Fuckeliana* de Bary).

Sur *Cyclamen*, attaque des tubercules par le même organisme.

Sur Géranium des jardins (*Pelargonium zonale*), attaque de la Mosaïque (virus filtrant).

Dans les cultures d'un horticulteur athois, les chrysanthèmes souffrent très gravement de l'attaque de la Rouille (*Puccinia Chrysanthemi* Roze). Le traitement cuivrique, cependant soigneusement appliqué, n'a pu jusqu'ici vaincre l'épiphytie.

Sur Troène, le Pourridié des racines (*Armillaria mellea* Vahl) a pris une extension épidémique dans une pépinière.

Sur Aubépine, dans la région liégeoise, on a constaté une forte attaque de Rouille (*Gymnosporangium clavariaeforme* (Jacq.).

Le problème de la désinfection des mottes de terre, si important pour le commerce d'exportation de certaines plantes ornementales (Azalées, par exemple) a fait l'objet d'une étude de M. Manil, assistant (3).

VI. ARBRES ET ARBUSTES FRUITIERS.

Poirier.

Comme j'ai déjà eu l'occasion de le dire plus haut, la Tavelure (*Venturia pyrina* Aderh.), favorisée lors de son éclosion par des conditions météorologiques propices, a été très fréquente cette année, spécialement sur les fruits. Sur les feuilles on a remarqué souvent aussi les taches noires produites par *Hendersonia piricola* Sacc.

Diverses affections chancreuses ont été observées sur cette essence : la nécrose chancreuse de l'écorce, due à *Nectria galligena* Bres. et la nécrose déterminée par *Diaporthe parasitica* March. caractérisée par la production de dépressions en plaques noires de l'écorce, et qui a été signalée dans le pays de Herve, notamment sur la variété Légipont.

Pommier.

La Tavelure (*Venturia inaequalis* Cooke) a été très fréquente de même aussi que le Blanc (*Podosphaera leucotricha* Ell. et Ev.).

Cerisier.

A noter tout spécialement une très grave épiphytie de Moniliose (*Sclerotinia cinerea* Schoet.), notamment dans la région namuroise et dans la province d'Anvers. Bien qu'affectant plus spécialement et plus sévèrement le Cerisier du Nord, la maladie tendait à envahir aussi les autres griottiers et même les cerisiers à fruits doux.

La Maladie des taches rouges et perforations des feuilles (*Coryneum Beyerinckii* Oud.) s'est montrée, elle aussi, anormalement fréquente cette année sur le Cerisier, comme d'ailleurs sur le Pêcher, l'Abricotier et le Prunier.

Pêcher.

Le Blanc (*Sphaerotheca pannosa* Lév.) a été souvent observé attaquant les fruits pendant leur croissance et en amenant la dessiccation ou la pourriture. Dans un cas, cette pourriture était due à l'action secondaire de la moisissure *Oidium lactis*.

Prunier.

Certaines variétés, telle la Jefferson ont été touchées par l'épidémie de Moniliose.

Vers la fin de l'été, on a observé fréquemment les taches brunes déterminées sur les feuilles par *Phyllosticta Pruni* Sacc.

De Jette (Bruxelles), nous sont parvenues des feuilles de Prunier couvertes de grandes taches brunes, zonées, couvertes des gazonnements de *Cladosporium Condylonema* Pers. espèce nouvelle pour la flore belge.

Cognassier.

Cette essence a été véritablement ravagée par la maladie produite par *Sclerotinia Linhartiana* Prill. et Del.

Vigne.

Une affection présentant des analogies avec le « Rougeot » sévit depuis quelques années dans les serres de la région de Hoeylaert sur la variété Gros Colman.

Un *Fusarium*, isolé à plusieurs reprises du bois des sujets malades, ne s'est pas montré apte à reproduire, par voie d'inoculation, la maladie sur des sujets sains.

L'étiologie de cette affection reste donc indéterminée.

Groseille.

Quelques attaques sévères de l'Oïdium américain (*Sphaerotheca Mors uvae* Berk.) ont été signalées notamment à Amay (prov. de Liège) et à Gand.

VII. ARBRES FORESTIERS.

Peuplier.

Dans le nord de la Campine, des plantations de Peuplier du Canada hébergeaient sur les feuilles une rouille très abondante (*Melampsora Larici-populina* Kleb.) qui bouclait son cycle évolutif sur de jeunes mélèzes voisins.

Quelques affections foliaires des arbres ont été cette année anormalement fréquentes ; telles sont notamment, la Maladie des taches noires de l'Erable (*Rhytisma acerinum* Pers.) et la Maladie des feuilles du Platane (*Gnomonia veneta* Sacc. et Spegg.).

VIII. PLANTES COLONIALES.

Indépendamment du cas de virose du Tabac dont il a été question plus haut, nous avons été consultés au sujet de plusieurs autres maladies, affectant des plantes coloniales.

Dans une grande plantation de Cacaoyer du Congo belge, beaucoup d'arbres dépérissent et meurent.

De toutes les parties du végétal on isole en culture pure la forme *Botryodiplodia* du *Thyridaria tarda* Bancr.

Il semble toutefois que l'infection par ce champignon, dont le caractère parasitaire est d'ailleurs contesté, ait été favorisée par des conditions écologiques défavorables, notamment en ce qui concerne la richesse du sol.

Un cas typique de Bactériose angulaire (*Bacterium Malvacearum* Erw. Sm.) nous a été soumis en provenance du Lualaba (Congo belge).

PUBLICATIONS PHYTOPATHOLOGIQUES DU PERSONNEL DE LA STATION
PENDANT L'ANNÉE 1934.

1. É. MARCHAL. — Observations et Recherches effectuées à la Station de Phytologie de l'État, pendant l'année 1933 (*Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux, Belgique, III, n° 2, 1934*).
2. G. VERPLANCKE. — Etude comparative de pommes de terre d'origine divers. III. Résultats des expériences faites en 1933 (*Même recueil, t. III, n° 1, 1934*).
3. P. MANIL. — Contribution à l'étude de la désinfection du sol (*Annales de Gembloux, décembre 1934*).
4. P. MANIL. — Note sur les nécroses foliaires du Tabac dans les cultures de la vallée de la Semois (*Bulletin de l'Institut agronomique et des stations de Recherches de Gembloux, t. III, n° 4, 1934*).
5. A. GRATIA ET P. MANIL. — Différenciation sérologique des virus X et Y chez les plantes infectées ou porteuses de ces virus (*Société belge de Biologie, tome CXVII, p. 490, 1934*).
6. A. GRATIA ET P. MANIL. — Les complexes de virus des plantes et la méthode sérologique (*Même recueil, t. CXVII, 1934, p. 483*).
7. P. MANIL. — La différenciation de certains virus des plantes par la méthode des complexes. (*Même recueil, CXVIII, p. 376, 1934*).
8. A. GRATIA ET P. MANIL. — Quelques échecs de la méthode sérologique (*Même recueil t. CXVIII, p. 379, 1934*).

Waarnemingen en Onderzoekingen voorgenomen aan de Statie
voor Plantenziektenleer, gedurende het jaar 1934

door E. MARCHAL.

Samenvatting. *

De schrijver, beschrijft de gezondheidstoestand der voornaamste cultuurgewassen in België voor het jaar 1934, toestand gekenmerkt door de relatieve overvloed van parasiten van het voorjaar, zooals *Sclerotinia cinerea* SCHROET, de veroorzaker van de Moniliaziekte der Kerselaar, en door de geringe uitbreiding van zomerparasiten zooals de Aardappelziekte, *Phytophthora infestans*.

Hij voert daarna gegevens aan de stof, welke van de gezichtpunt der onderzoekingen tot studien gevoert hebben: Behandeling voor de ontsmetting van het zaad door warmte, grondontsmetting voor uitvoerdienende sierplanten, studie over een tabacvirus, onderzoekingen over een mogelijk gebruik van de serologische methode in de studie van de virusziekten der planten, physiologische studien over eenige *Verticillium*.

**Beobachtungen und Forschungen ausgeführt an der Staats Versuchstation
für Pflanzenkrankheiten, während des Jahres 1934**

von E. MARCHAL.

*Zusammenfassung. **

Der Verfasser bezeichnet den Gesundheitszustanden im Jahre 1934, der wichtigsten Kulturpflanzen in Belgien, Zustand ausgezeichnet durch die ziemliche Häufigkeit von Frühjahrsparasiten, sowie *Sclerotinia cinerea* SCHROET, den Erreger der Moniliakrankheit auf Kirschbäumen; und die geringe Ausbreitung von Sommerkrankheiten sowie Kartoffelkrankheit, *Phytophthora infestans*.

Er meldet, die Gegenstände, welche vom Standpunkt der Untersuchungen, zur Beschäftigung des Personals hauptsächlich führten: Desinfektionsverfahren des Samens durch Hitze, Bodendesinfektion für Ausfuhrzierpflanzen, Studien über eine Viruskrankheit des Tabaks, Untersuchungen über die Brauchbarkeit der serologischen Methode für Viruskrankheiten der Pflanzen, Physiologische Studien über einige *Verticillium*-Arten.

**Researches and observations carried out at the Station for Phytopathology
of the State, during the year 1934**

by E. MARCHAL.

Summary.

The author gives an account of the sanitary conditions of the main crops, during the year 1934.

The principal features to be mentioned are the frequent occurrence of fungi producing spring infections, such as *Sclerotinia cinerea* SCHROET, the agent of brown rot of cherries, and also the small number of cases of summer diseases, such as the late blight of potatoes.

The author refers to the most important points which were more particularly studied at the Station for Phytopathology, *i. e.*: methods of seed disinfection in connection with the exportation of ornamental plants; investigations on a virus disease of tobacco; application of serological methods to the virus diseases of plants; physiological researches on some *Verticillium* species.

Enquête sur l'ensilage des fourrages verts en Belgique

TRAVAIL EXÉCUTÉ PAR LA STATION LAITIÈRE DE L'ÉTAT A GEMBOUX,
sous la conduite de

E. PIRAUX, *Assistant*,
avec le concours de

A. HACQUART, F. JOASSIN ET F. DESMET,
Ingénieurs des Industries agricoles.

En intitulant la présente étude « Enquête sur l'ensilage des fourrages verts en Belgique » nous avons voulu délimiter exactement la portée du présent travail. Nous n'avons eu nullement en vue, en l'entreprenant, de pouvoir en tirer des conclusions bien formelles, car nous n'avions aucune donnée quantitative précise, ni aucune donnée analytique sur les fourrages entrés en silo.

Nous avons, dans ces conditions, borné notre travail à une enquête chez un grand nombre de praticiens s'adonnant à l'ensilage, et ce, dans toutes les régions du pays, enquête destinée à nous donner des indications sur le genre de silo utilisé, la technique d'ensilage adoptée, la nature du fourrage ensilé, etc. Nous avons, en même temps, prélevé un échantillon de l'ensilage dont nous avons fait l'analyse au laboratoire.

Nous ne nous dissimulons pas, évidemment, le caractère trop fragmentaire du présent travail dont nous n'attendons, d'ailleurs, que des indications destinées à faciliter un travail ultérieur.

Notre enquête a porté sur 56 ensilages dont 39 ensilages d'herbe, 6 ensilages de trèfle, 3 ensilages d'autres légumineuses, 6 ensilages de vesces-avoine, 1 ensilage de vesces-pois-avoine-féveroles, 2 ensilages de trèfle-fléole, 3 ensilages de maïs, 1 ensilage de fléole, 1 ensilage d'herbe + seigle, 2 ensilages d'avoine, 1 ensilage de collets de betteraves-vesces-féveroles.

Ces ensilages ont été effectués suivant les techniques diverses en usage dans le pays : ensilages en silos-tours (13), silos-meules (3), ensilages avec addition

(1) Cette enquête a pu être menée à bien, grâce à la puissante aide matérielle qui nous fut si gracieusement dispensée par le Comptoir Belge des Engrais Azotés. Qu'il reçoive ici l'assurance de toute notre gratitude.

C. HUYGE, Directeur.

d'acide minéral (35), ensilage en petits silos (à froid ?) sans addition d'acide ni d'aucun adjuvant (3), avec addition de sucre (2). Parmi les ensilages avec addition d'acide minéral, il y avait 5 ensilages effectués en silos drainés, et 3 ensilages faits dans des fosses en terre. Quant à la nature de la solution acide minérale employée, il y a 21 cas d'emploi de « Penthesta » 1 cas de « Defu », 3 de « Chlorophos », 3 cas d'acide chlorhydrique.

Il ne faudrait cependant pas vouloir tirer parti de ces indications fragmentaires dans un but statistique, pour apprécier l'extension de la pratique de l'ensilage dans telle région du pays, ou pour comparer l'extension prise par les diverses techniques.

I. — INDICATIONS SUR LA NATURE DES ENSILAGES AYANT FAIT L'OBJET DE NOTRE ENQUÊTE.

Remarques d'ordre général.

Observons tout d'abord, d'une façon générale, que les indications que nous n'avons pu constater « de visu » nous ont été fournies sur place : les résultats fournis par l'analyse peuvent, dans certains cas, ne pas cadrer tout à fait avec ces indications, par exemple à propos du stade de végétation du fourrage ensilé ou de la quantité d'acide utilisée. C'est là le lot d'une enquête : le manque de précision de certaines sources.

Remarquons également que, d'une façon générale, l'ensilage est bien apprécié par le bétail, et que les praticiens lui attribuent une influence favorable sur le rendement en lait, et sur la richesse du lait en graisse.

Nous noterons, enfin, que, si les quantités de silage données au bétail sont, dans certains cas, assez faibles, c'est que nous en sommes encore, dans notre pays, à une période d'essais de l'ensilage, et que la capacité des silos, en général, ne répond pas encore à l'importance des exploitations.

Pour permettre d'apprécier un peu l'importance des quantités d'acide minéral utilisées dans les divers cas, notons que, pour le Penthesta, d'après la méthode allemande (14), on emploie, par 100 Kg. d'herbe, 0,2 Kg. de Penthesta, et, par 100 Kg. de trèfle, 0,24 Kg. (soit, respectivement, 1,60 et 1,90 Kg. par m³ d'ensilage, si l'on prend, avec les spécialistes allemands, une densité moyenne de 0,8 pour l'ensilage, ce qui est un peu faible).

Pour la solution « Defu » on emploie, de la solution concentrée, 1,2 Kg. pour le trèfle, et 1 Kg. pour l'herbe de prairies (par 100 Kg. de fourrage). (Defu = HCL + 1% de H₃PO₄).

Virtanen (7) conseille des doses plus élevées qui, traduites en HCL à 33% en poids (pratiquement à 20°Bé) pour fournir un certain élément de comparaison avec les indications relatives à la solution Defu, représentent, en chiffres ronds, pour 100 Kg. d'herbes de prairies 1100 à 1320 gr., et pour 100 Kg. de trèfle, 1320 à 1550 gr.

INDICATIONS SUR LES DIVERS ENSILAGES EXAMINÉS.

ENSILAGE n° 1.

Silo-tour en dalles de béton cintrées, avec armature en fer. — Drainé.
Ensilage de maïs.

ENSILAGE n° 2.

Silo cylindrique en béton armé ; fond en béton ; enterré entièrement. Drainage à coupe-air. Enduit au goudron. Épaisseur des parois : 12 cm. Diamètre : 3 mètres ; hauteur : 2 m. Volume : 14 m³. Fermeture du silo : couche de terre de 0,50 m.

Hausse mobile de 2 m. de hauteur.

Sorte de fourrage : Herbe grossière de verger, non pâture ; première coupe en floraison. Ensilée le 23 mai par forte rosée ; herbe non hachée.

Ensilage acide : HCl (dilué 6 fois), à raison de 12 litres pour 200 Kilos d'herbe. Durée d'ensilage 1 jour 1/2.

Hauteur initiale : 3,50 m. Hauteur finale : 1,30 m. Tassement : environ 1100 Kg. par m³.

Désilage au début de novembre. Conservation apparemment normale.

Quantité de silage donnée par tête et par jour : 20 Kg.

Échantillon prélevé le 24 novembre 1934.

ENSILAGE n° 3.

Silo-tour en briques, drainé. Cimentage intérieur. Diamètre : $\pm$ 4,5 m. ; hauteur : $\pm$ 10 m.

Sorte de fourrage (prélevé à l'échantillonnage) : regain du début de Juillet ; haché à l'ensileuse.

Ensilage au sel à raison de 20 Kg. pour 4 à 5 tonnes d'herbe.

Désilage au début de novembre. Conservation plutôt défectueuse ; beaucoup de déchets à la partie supérieure et le long des parois. Couleur noirâtre et odeur butyrique. Malgré cela, le produit était fort apprécié par le bétail.

Échantillon prélevé le 24 novembre 1934.

ENSILAGE n° 4.

Silo de section carrée, du type allemand. Non drainé. Revêtement interne au silolaque. Toit en tôles ondulées. Volume : 22 m³.

Sorte de fourrage : Fléole en graines, ensilée entière et humide, par journée de pluies, fin Juin.

Ensilage acide : Penthesta. Quantité totale : 20 Kg. Arrosage tous les 25 centimètres de fourrage. Durée d'ensilage : 2 jours. Couverture du silo : couche d'argile de 40 cm. Volume final : $\pm$ 16 m³.

Désilage au début de novembre. Moisissures (5 cm.) le long des parois et surtout dans les angles par défaut de tassement.

Quantité de silage donnée par tête et par jour : 15 Kg.

Échantillon prélevé le 29 novembre 1934.

ENSILAGE n° 5.

Silo cylindrique en blocs de béton, sans armature, cimenté intérieurement et goudronné. Non drainé — Toit mobile.

Diamètre : 3 m. ; hauteur : 3,50 m. ; volume : 24 m³.

Hausse mobile de 1,25 m. de hauteur.

Sorte de fourrage : Trèfle de seconde coupe, au début de floraison, ensilé entier par temps sec.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité totale : 30 Kg. Durée d'ensilage : 1 jour 1/2. Couverture du silo : 40 cm. d'argile. Affaissement : 50%. Désilage au début de novembre. Conservation très bonne sans déchets.

Quantité donnée par tête et par jour : 10 Kg.

Échantillon prélevé le 29 novembre 1934.

ENSILAGE n° 6.

Genre silo-tour à section rectangulaire en blocs de béton, muni de plusieurs portes sur la hauteur. Drainé. Toit fixe. Volume : 90 m³.

Sorte de fourrage : Divers (trèfle, herbe de prairie, fléole). L'échantillon vient de l'herbe de prairie (médiocre). Le tout a été haché au hache-paille et a été arrosé d'eau lors de l'ensilage.

Ensilage sans acide ni autre matière conservatrice. Au désilage, on trouva 30 cm. de déchets à la partie supérieure ; le reste paraissait bien conservé.

Quantité donnée par tête et par jour : Jeune bétail de 6 à 10 Kg. ; vaches de 15 à 20 Kg.

Échantillon prélevé le 11 décembre 1934.

ENSILAGE n° 7.

Silo rectangulaire en blocs de béton ; angles arrondis ; cimentage intérieur. Drainé — Toit fixe.

Sorte de fourrage : Trèfle-fléole (2^e année. 1^{re} Coupe), haché, ensilé sans acide ni autre matière conservatrice. Pas de recouvrement de la masse. Tassement soigné. Bons résultats obtenus depuis trois années d'ensilage suivant même procédé.

Échantillon prélevé le 11 décembre 1934.

ENSILAGE n° 8.

Silo-tour en briques. Volume approximatif : 200 m³. Drainé. Toit fixe.

Sorte de fourrage : mélange vesces-avoine, haché, ensilé en 10 jours. Aucune substance conservatrice.

Le silage a une odeur butyrique.

Quantité donnée par tête et par jour : 10 Kg.

Échantillon prélevé le 11 décembre 1934.

ENSILAGE n° 9.

Silo-tour métallique en très mauvais état, drainé, à toit fixe.

Volume : 200 m³.

Sorte de fourrage : mélange vesces-avoine.

Quantité donnée par tête et par jour : 10 Kg.

Échantillon prélevé le 11 décembre 1934.

ENSILAGE N° 10.

Silo-tour en pierre. Drainé. Toit fixe.

Volume : 200 m³.

Sorte de fourrage : mélange vesces-avoine (végétation avancée). Fourrage plus fibreux. Aucune matière conservatrice.

Qualité du silage meilleure que celui des nos 8 et 9.

Quantité donnée par tête et par jour : 10 Kg.

Échantillon prélevé le 11 décembre 1934.

ENSILAGE N° 11.

Silo cylindrique en béton sans fond ; drainage naturel. Pas d'enduit ni de toit. Hors terre de 0,50 m.

Diamètre : 3,50 m ; hauteur : 2 m. Volume 19 m³.

Épaisseur des parois : 8 cm.

Hausse mobile de 1,50 m. de hauteur.

Sorte de fourrage : Herbe de pâture en graines, ensilée entière et non humide le 1^{er} mai (1 jour).

Ensilage acide au « Chlorophos ». Quantité totale : 120 litres d'acide concentré pour 16 m³ de fourrage.

Fermeture du silo : sacs et couche de terre.

Désilage le 26 octobre. Masse légèrement tiède.

Conservation apparemment bonne ; faibles déchets le long des parois.

Quantité donnée par tête et par jour : 20 Kg.

Échantillon prélevé le 13 décembre 1934.

ENSILAGE N° 12.

Fosse en terre cylindrique. Volume : 55 m³.

Sorte de fourrage : Vesces (végétation avancée) ensilées entières.

Ensilage acide : « Defu » (HCL + 1% HP³O⁴), ainsi qu'un peu de sucre brut.

Déchets peu importants.

Quantité donnée par tête et par jour : 25 Kg. Addition d'un peu de craie.

Échantillon prélevé le 13 décembre 1934.

ENSILAGE N° 13.

Silo-tour métallique.

Sorte de fourrage : mélange vesces-avoine.

Échantillon prélevé le 13 décembre 1934.

ENSILAGE N° 14.

Silo-tour en béton armé. Drainage à coupe-air. Enduit genre « Inertol ».

Volume : 130 m³.

Sorte de fourrage : Herbe de prairie, trop avancée, hachée et ensilée à l'ensileuse.

Ensilage au ferment lactique Pasteur (Quantité totale : 2,5 litres dilués dans 150 litres d'eau ; appliqué par arrosage tous les 2 mètres).

Désilage le 20 novembre. Couche supérieure moisie sur 25 centimètres. Conservation bonne, quantité donnée par tête et par jour : 20 Kg.

Échantillon prélevé le 26 décembre 1934.

ENSILAGE N° 15.

Silo genre rhénan en béton armé, non drainé, à coins arrondis, sans toit. Volume : 30 m³.

Revêtement interne : « Inertol ».

Hausse mobile de 1,25 m. de hauteur, pour une hauteur de silo de 4,25 m.

Sorte de fourrage : Herbe fine assez avancée, ensilée entière fin mai.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité totale : 60 Kg. Addition supplémentaire de 800 litres d'eau ; Recouvrement : 0,25 m. de terre.

Désilage début décembre. Déchets très faibles.

Quantité donnée par tête et par jour : 30 à 35 Kg.

Échantillon prélevé le 26 décembre 1934.

ENSILAGE N° 16.

Silo cylindrique en béton armé, non drainé, sans toit. Volume : 95 m³.

Sorte de fourrage : Herbe jeune de prairie, ensilée sans hacher le 15 mai.

Ensilage au sucre brut. Quantité totale : 900 Kg.

Déchets le long des parois. Silage très humide à cause de la pluie.

Quantité donnée par tête et par jour : 15 Kg.

Échantillon prélevé le 26 décembre 1934.

ENSILAGE N° 17.

Silo carré, en blocs de béton, non drainé. Enduit : « Inertol ». Toit permanent en tôles.

Pas de hausse. Volume 50 m³.

Sorte de fourrage : Herbe de prairie, assez avancée (19 et 27 mai)

Ensilage acide (HCL). — Peu de déchets.

Quantité donnée par tête et par jour : 10 Kg.

Échantillon prélevé le 26 décembre 1934.

ENSILAGE N° 18.

Silo rhénan en béton armé, carré et à coins arrondis. Enduit interne : « Inertol ». Non drainé. Toit permanent. Volume : 24 m³. Épaisseur des parois : 0,25 m.

Hausse mobile de 1,50 m. de hauteur.

Sorte de fourrage : Herbe un peu trop vieille (25 mai). — Non hachée — Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 50 Kg. Durée d'ensilage : 2 jours. — Affaîsment : 50%.

Silage parfaitement conservé et d'une réelle fraîcheur, déchets nuls.

Quantité donnée par tête et par jour : 10 Kg. par vache adulte.

Échantillon prélevé le 27 décembre 1934.

ENSILAGE N° 19.

Silo rhénan, en béton, carré, à coins arrondis. Enduit « Inertol ». Non drainé. Toit mobile. Volume : 15 m³ (environ 2,50 × 2,50 × 2,50).

Épaisseur des parois : 25 cm.

Hauteur de la hausse, mobile : 1,25 m. (trop peu).

Sorte de fourrage : Herbe jeune de pâture (pissenlits en fleurs). Non hachée.

Ensilage au Penthesta.

Quantité employé : 25 Kg.

Durée d'ensilage : 1 jour.

Recouvrement : couche d'argile de 0,25 m.

Conservation normale, déchets insignifiants.

Quantité donnée par tête et par jour : 12 à 15 Kg.

Échantillon prélevé le 27 décembre 1934.

ENSILAGE N° 20.

Silo type « Mathonet ». Le silo « Mathonet », du nom du constructeur est fait en blocs de béton légèrement cintrés. Les joints sont armés.

Le silo est cylindrique et muni de deux portières se fermant hermétiquement au moyen de blocs cimentés ou d'une tôle spéciale. La portière supérieure sert au chargement qui se fait en deux fois à quelques jours d'intervalle pour profiter du tassement initial. Le silo est muni d'un toit fixe en tôle ou paille en forme de champignon. Le fond du silo est cimenté en forme de marmite pour rassembler les liquides. Les parois sont revêtues d'« Inertol ».

Le silo est enterré de 1,50 m. ou plus selon les dimensions.

Le silo « Mathonet » a un diamètre de 3,50 m. et 5 m. de hauteur. Volume : 47 m³.

Épaisseur des parois : 8,5 cm.

Après deux remplissages complets, cubage final : 40 m³.

Sorte de fourrage : Herbe trop avancée de vieille pâture ensilée fraîche et entière, mi-juin (en 2 fois, à 7 jours d'intervalle).

Recouvrement de la masse : 40 cm. de terre.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 40 Kg. dilués dans 800 litres d'eau avec addition supplémentaire de 400 litres d'eau (pour $\pm$ 30.000 Kg. de fourrage).

Désilage le 15 novembre. Conservation apparemment normale, déchets faibles aux parois.

Quantité donnée par tête et par jour : 15 Kg.

Échantillon prélevé le 27 décembre 1934.

ENSILAGE N° 21.

Silo type « Mathonet ». Volume : 35 m³.

Sorte de fourrage : Herbe trop vieille de pâture, ensilée sans hacher fin Juin.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 50 Kg. dilués dans 1000 litres d'eau.

Recouvrement de la masse : 25 cm. de terre.

Le silage a été continuellement tiède. Déchets sur 25 cm. de long des parois.

Échantillon prélevé le 27 Décembre 1934.

ENSILAGE N° 22.

Silo rhénan, en moellons et béton, section carrée, coins arrondis. Enduit interne : « Inertol ».

Hausse fixe de 1,55 m. de hauteur. Toit permanent mais mobile.

Volume : 20 m³. Épaisseur des parois : 0,50 m.

Sorte de fourrage : Trèfle première coupe, ensilé sans hacher à la mi-mai.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 20 Kg. Durée d'ensilage :

1 jour + 1 nuit.

Recouvrement de la masse : couche de terre.

Volume final : 13 m³.

20 centimètres de déchets aux parois (tassement défectueux et échauffement des derniers chargements).

Silage très foncé, légèrement putride.

Quantité donnée par tête et par jour : 5 Kg.

Échantillon prélevé le 28 décembre 1934.

ENSILAGE N° 23.

Silo type « Mathonet ». Volume : 150 m³ (diamètre : 3,5 m ; hauteur 5 m.)

Sorte de fourrage : Herbe trop vieille de prairie, ensilée fraîche et entière fin Juin.

Volume du fourrage ensilé : 25 m³.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 20 Kg. et addition supplémentaire de 1500 litres d'eau.

Recouvrement de la masse par une couche de terre.

Désilage le 20 novembre. Un peu de déchets en un seul endroit des parois.

Quantité donnée par tête et par jour : 13 Kg.

Échantillon prélevé le 27 décembre 1934.

ENSILAGE N° 24.

Silo de section carrée, en blocs de béton, en terre. Non drainé ; toit fixe ; hausse démontable. Enduit : « Inertol ». Volume : 25 m³. (3,2 × 3,2 × 3,5 m.).

Sorte de fourrage : Trèfle rouge. Première coupe ensilée le 1^{er} juin et deuxième coupe ensilée le 15 juillet. (L'échantillon provient de la 1^{re} coupe).

Volume final du fourrage : 17 m³.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 20 Kg. dilués dans 400 litres d'eau.

Recouvrement de la masse par une couche de terre.

Désilage fin novembre. Très mauvaise conservation ; silage noir à odeur et aspect de pourriture.

Quantité donnée par tête et par jour : 20 Kg.

Échantillon prélevé le 27 décembre 1934.

ENSILAGE N° 25.

Silo de section carrée en béton armé, en terre. Non drainé ; toit mobile.
Enduit : « Inertol ».

Volume : 14 m³.

Sorte de fourrage : Herbe en graines ensilée mouillée par les pluies, fin mai.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 20 Kg. pour un volume de fourrage de 9,5 m³.

Conservation passable ; quelques centimètres de déchets aux parois.

Quantité donnée par tête et par jour : 6 à 7 Kg.

Échantillon prélevé le 28 décembre 1934.

ENSILAGE N° 26.

Silo en blocs de béton, établi dans un coin d'étable.

Enduit : « Inertol ». Non drainé. Pas de hausse.

Volume 63 m³. (Hauteur : 7 m. Surface irrégulière.)

Sorte de fourrage : Trèfle rouge et blanc. Ray-grass et fléole (première coupe).

Fourrage jeune ensilé entier au 15 Juin.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 60 Kg.

Recouvrement de la masse par une couche de terre de 0,25 m.

Silage apparemment bien conservé ; quelques déchets dans les coins.

Quantité donnée par tête et par jour : 5 Kg.

Échantillon prélevé le 28 décembre 1934.

ENSILAGE N° 27.

Silo cylindrique en béton armé, hors terre. Non drainé. Deux portes dont la supérieure pour le chargement. Pas de hausse ; toit fixe.

Volume : 20 m³.

Sorte de fourrage : Herbe jeune ensilée le 15 mai.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 10 Kg.

Recouvrement de la masse au moyen de carton et de sacs de sable.

Volume final : 9 m³ (tassement défectueux).

Quantité donnée par tête et par jour : 15 Kg.

Échantillon prélevé le 28 décembre 1934.

ENSILAGE N° 28.

Silo de section carrée en blocs de béton, en terre. Enduit : « Inertol ». Coins arrondis. Non drainé, mais parois fissurées. Pas de hausse. Toit fixe.

Volume : 42 m³.

Sorte de fourrage : Herbe assez jeune ensilée au début de mai.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée 70 Kg. dilués dans 1400 litres d'eau et addition supplémentaire de 400 litres d'eau. Durée d'ensilage : 2 jours.

Conservation apparemment bonne avec quelque déchets le long des parois fissurées.

ENSILAGE N° 29.

Silo de section carrée en béton armé, en terre. Enduit : « Inertol ». Coins arrondis.

Hausse mobile de 1,10 m. de hauteur. Toit permanent.

Volume : 18 m³.

Sorte de fourrage : Herbe jeune de prairies ensilée à la fin de mai.

Ensilage au Penthesta. Quantité employée : 25 Kg. dilués dans 500 litres d'eau.

Volume final : 12 m³.

Conservation bonne ; les déchets, insignifiants, ont été consommés par le bétail. Humidité très forte au milieu et beaucoup moindre sur les bords qui paraissent imparfaitement tassés.

Quantité donnée par tête et par jour : 12 Kg.

Échantillon prélevé (au milieu du silo) le 2 janvier 1935.

ENSILAGE N° 30.

Silo cylindrique, en terre. Parois en briques cimentées sur les deux faces ; enduit : « Inertol ». Fond bétonné.

Non drainé ; pas de hausse ; toit permanent.

Volume : 35 m³.

Sorte de fourrage : Herbe jeune de prairies, ensilée entière et mouillée par les pluies, le 25 mai, chargement en deux jours. Ensilage au sucre dénaturé. Quantité employée : 400 Kg. avec addition de 1400 litres d'eau.

Volume final : 16 m³ pour 20.000 Kg. de fourrage initial.

Conservation apparemment bonne. Déchets très faibles.

Silage légèrement tiède.

Quantité donnée par tête et par jour : 10 Kg.

Échantillon prélevé le 2 janvier 1935.

ENSILAGE N° 31.

Silo de section carrée en béton armé, en terre. Enduit interne « Inertol » ; coins arrondis. Non drainé. Toit permanent. Volume : 20 m³.

Sorte de fourrage : Seconde coupe (trop vieille) de seigle et herbe ensilée, le 15 août.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 30 Kg. dilués dans 600 litres d'eau. Bon tassement difficile à réaliser à cause de la grossièreté du fourrage. Pas de pertes au désilage.

Échantillon prélevé le 2 janvier 1935.

ENSILAGE N° 32.

Silo de section carrée en blocs de béton, en terre. Enduit interne ; coins arrondis. Non drainé. Pas de toit.

Volume : 53 m³.

Sorte de fourrage : Herbe jeune (30 centimètres) ensilée à la fin de mai.

Ensilage acide au Penthesta ; addition d'un peu de sucre en surface.

Ensilage exécuté en 4 ou 5 jours.

Recouvrement de la masse par couche d'argile imperméable.

Quantité de silage donnée par tête et par jour : 10 à 15 Kg.

Échantillon prélevé le 2 janvier 1935.

ENSILAGE N° 33.

Silo rudimentaire, de section carrée, en béton armé, en terre. Coins droits ; parois fissurées. Pas d'enduit interne. Toit en mauvais état. Pas de hausse.

Volume : 14 m³.

Sorte de fourrage : Avoine jeune ensilée fraîche et entière, fin Juin.

Ensilage acide au Penthesta.

Conservation douteuse. Déchets notables dans les coins.

Échantillon prélevé le 3 janvier 1935.

ENSILAGE N° 34.

Silo de section carrée en béton armé, en terre. Coins droits ; parois fissurées ; pas d'enduit interne. Hausse fixe de 1,25 m. de hauteur ; toit fixe.

Volume : 26 m³.

Sorte de fourrage : Herbe vieille et grossière ensilée légèrement humide, fin Juin.

Ensilage sans aucun produit conservateur.

Conservation apparemment passable. Peu d'altérations visibles.

Quantité donnée par tête et par jour : 10 Kg.

Échantillon prélevé le 3 Janvier 1935.

ENSILAGE N° 35.

Aménagement d'une partie de grange en silo, 3 parois cimentées, 1 paroi en planches mobiles, fond bétonné.

Volume : 33 m³.

Sorte de fourrage : Herbe trop vieille, ensilée fraîche et entière au début de Juin.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 40 Kg. Remplissage du silo en 4 jours.

Peu de déchets apparents.

Quantité donnée par tête et par jour : 10 Kg.

Échantillon prélevé le 3 janvier 1935.

ENSILAGE N° 36.

Silo de section carrée, en béton armé, en terre. Coins droits ; enduit interne : « Inertol ». Fissures probables. Toit mobile.

Sorte de fourrage : Herbe riche en légumineuses et fléole (végétation en floraison). Non hachée.

Ensilage acide au Penthesta.

Le silage a été constamment tiède ; forts déchets dans les coins et à la porte.

Échantillon pélevé le 3 janvier 1935.

ENSILAGE N° 37.

Silo de section carrée, en béton armé, en terre. Coins arrondis ; enduit interne. Toit mobile ; pas de hausse.

Sorte de fourrage : Avoine jeune ensilée entière.

Ensilage sans aucune matière conservatrice. Le tassement a été soigné.

Conservation relativement bonne. Quelques déchets dans les coins et moisissures aux parois.

Échantillon prélevé le 3 janvier 1935.

ENSILAGE N° 38.

Silo de section carrée, en béton armé, en terre. Coins droits ; pas d'enclit interne. Hausse fixe (1,25 m. de hauteur) supportant le toit.

Volume : 37 m³.

Sorte de fourrage : Trèfle herbeux (végétation trop avancée) ensilé entier, fin Juin.

Ensilage acide au Penthesta. Quantité employée : 50 Kg. La masse est restée légèrement tiède. Déchets dans les coins et à la porte.

Échantillon prélevé le 3 Janvier 1935.

ENSILAGE N° 40.

Même silo que le n° 2.

Sorte de fourrage : Herbe de prairie, première coupe, ensilé entière le 28 mai 1934.

Ensilage à l'acide chlorhydrique. Quantité employée : 5 % d'acide dilué 6 fois.

Hauteur initiale : 4,50 m. ; hauteur finale : 1,75 m. Quantité ensilée : 13000 Kg.

Désilage au début de Janvier. Un peu de moisissures à la partie supérieure.

Quantité donnée par vache laitière et par jour : 25 Kg. avec addition de 50 grammes de craie.

Échantillon prélevé le 8 Janvier 1935.

ENSILAGE N° 41.

Silo tour en pierres, cimenté intérieurement. Toit permanent. Drainage par siphon.

Volume : 160 m³.

Sorte de fourrage : Mélange avoine et vesces, haché, (2-3 cm.) ensilé en Juin.

Ensilage au ferment lactique, Crolbois.

Durée de remplissage du silo : 8 jours. Affaissement total 50 %.

Désilage mi-novembre. Couche moisie de 25 cm. à la surface.

Quantité donnée par tête et par jour : 20 Kg.

Échantillon prélevé le 18 janvier 1935.

ENSILAGE N° 42.

Silo tour.

Sorte de fourrage : Mélange avoine et vesces (2^{me} semis) haché, ensilé fin septembre.

Ensilage sans ferment ni acide.

Désilage mi-novembre. Couche moisie de 50 cm. à la partie supérieure.

Échantillon prélevé le 18 janvier 1935.

ENSILAGE N° 43.

Silo de section rectangulaire en béton, en terre. Angles droits ; drainé (3 silos en communication entre eux). Pas de hausse. Toit permanent.

Volume : 17 m³.

Sorte de fourrage : Herbe de prairie, première coupe (début floraison) ensilée entière au début de Mai.

Ensilage simple sans aucune matière conservatrice.

Durée de remplissage : de 10 à 20 jours. Tassement : 50 %.

Désilage mi Janvier. Déchets conséquents aux parois et dans les coins.

Échantillon prélevé le 29 janvier 1935.

ENSILAGE N° 44.

Silo cylindrique en terre. Parois en briques cimentées sur les deux faces ; fond en béton. Drainage par siphon.

Hausse mobile de 1,50 m. de hauteur. Pas de toit.

Volume : 32 m³ (hauteur : 2 m. — diamètre : 4,50 m.).

Sorte de fourrage : Herbe de prairie, première coupe (végétation un peu trop avancée) ensilée fraîche et entière au début de Juin.

Ensilage acide au moyen du mélange suivant : HCL 99 % H³PO⁴ : 1 %.
Quantité employée : 120 litres d'acide dilués dans 480 litres d'eau pour 19.000 Kg. de fourrage.

Recouvrement de la masse par couche de balles de céréales et terre perméable.
Volume final : 30% du volume initial.

Conservation bonne ; déchets insignifiants.

Quantité donnée par tête et par jour : 23 Kg.

Échantillon prélevé le 31 janvier 1935.

ENSILAGE N° 45.

Silo-tour en béton armé. Pas d'enduit intérieur.

Volume : 135 à 140 m³.

Sorte de fourrage : Herbe au début de floraison ensilée hachée et légèrement humide, aux mois de mai et juin.

Durée de l'ensilage : 6 semaines.

Ensilage au ferment lactique : Lacto-fourrage Crolbois de Paris.

Quantité de ferment employée : 4 litres dilués dans 240 litres d'eau.

La température du silo a été très élevée au cours de l'ensilage. Conservation bonne ; déchets nuls.

Quantité donnée par tête et par jour : 12 Kg.

Échantillon prélevé le 31 janvier 1935.

ENSILAGE N° 46.

Silo de section carrée en béton armé, en terre. Coins largement arrondis.
Hauteur : 2 m. Diamètre : 5 m. ; drainage nul.

Hausse (1,50 m. de hauteur) démontable portant le toit et placée sur le silo en déchargement.

Volume : 40 m³.

Sorte de fourrage : Trèfle en fleurs ensilé frais au début de Juin.

Ensilage acide : « Chlorophos ».

Quantité totale de fourrage : 40.000 Kg.

Recouvrement de la masse avec de la terre glaise.

Volume initial : 80 m³. Volume final : 40 m³.

Désilage le 15 octobre. Déchets totaux : 200 Kg.

Quantité donnée par tête et par jour : 30 Kg. avec addition d'un peu de craie.

Échantillon prélevé le 31 janvier 1935.

ENSILAGE N° 47.

Silo comme les n°s 2 et 40.

Sorte de fourrage : Regain ensilé le 9 juillet.

Ensilage acide comme pour le n° 40. Tassement défectueux.

Échantillon prélevé le 5 février 1935.

ENSILAGE N° 48.

Silo-Meule au-dessus de terre, en plein air. Drainage latéral,

Volume 15 m³.

Sorte de fourrage : Herbe au début de floraison, ensilée humide (rosée).

Ensilage au sel.

Échantillon prélevé verticalement le 5 février 1935.

ENSILAGE N° 49.

Silo-meule au dessus de terre, en plein air. Drainage latéral.

Volume : 11 m³.

Sorte de fourrage : Herbe jeune, ensilée mouillée, en mai. Durée de l'ensilage : 20 jours.

Ensilage au sel. Quantité utilisée : 50 Kg.

Désilage en Novembre. Déchets nuls.

Quantité donnée par tête et par jour : 15 Kg.

Échantillon prélevé horizontalement, le 5 février 1935.

ENSILAGE N° 50.

Fosse de section rectangulaire en terre, non cimentée, drainée.

Pas de toit.

Volume : 110 m³.

Sorte de fourrage : maïs en fleurs, ensilé sans hacher au début septembre.

Tassement réalisé au cheval. Ensilage acide au « Chlorophos ». Quantité employée : 700 litres dilués dans 350 litres d'eau avec addition de 250 Kg. de sel.

Quantité de fourrage ensilée 110 à 120.000 Kg.

Recouvrement de la masse par 30 centimètres de terre.

Désilage au début Décembre. Quelques centimètres de déchets le long des parois.

Quantité donnée par tête et par jour : 25 Kg.

Échantillon prélevé le 5 février 1935.

ENSILAGE N° 51.

Silo cylindrique en béton armé, en terre. Non drainé.

Hausse mobile de 1,10 m. de hauteur ; pas de toit.

Volume : 40 m³ (diamètre 5 m., hauteur 2 m.).

Sorte de fourrage : Fanés et cosses de pois ensilées après écossage, mi-juin.

Ensilage acide au « Chlorophos » dilué 5 fois. Application de 5 litres de solution diluée pour 100 Kg. de fourrage. Addition de 10 Kg. de sucre pour 100 Kg. d'acide concentré.

Recouvrement de la masse par couche d'argile.

Désilage mi-janvier. Déchets minimes.

Quantité donnée par tête et par jour : vaches : 30 Kg. ; veaux : 15 Kg. avec addition de 20 gr. de craie.

Échantillon prélevé le 13 février 1935.

ENSILAGE N° 52.

Silo cylindrique en béton armé, en terre, construit sans fond sur sous-sol imperméable. Pas de toit.

Hausse mobile de 1,50 m. de hauteur.

Volume 15 m³ (diamètre : 3,50 m. — hauteur : 1,50 m.).

Sorte de fourrage : Trèfle en fleurs ensilé frais.

Ensilage acide, au « Chlorophos ». Quantité employée : 5 litres d'acide dilué pour 100 Kg. de fourrage (acide dilué 5 fois) 2 % de sucre.

Recouvrement de la masse par couche de terre maintenue humide.

Désilage mi-janvier. Déchets quasi nuls.

Quantité donnée par tête et par jour : 5 Kg. avec addition de 40 grammes de craie.

Échantillon très humide (pluie) prélevé le 13 février 1935.

ENSILAGE N° 53.

Silo cylindrique en béton armé, en terre. Non drainé ; parois goudronnées. Pas de toit. Hausse de 1,50 m. de hauteur.

Volume : 20 m³ (diamètre 3,50 m. — hauteur : 2 m.).

Sorte de fourrage : Maïs de 1,50 m. de hauteur, grossièrement hâché à la bêche, ensilé mi-septembre.

Ensilage acide au « Chlorophos ». Quantité employée : 5 litres d'acide dilué pour 100 Kg. de fourrage (acide dilué 6 fois).

Recouvrement de la masse par 1 mètre de terre.

Volume final : 10 m³ pour 9000 Kg. de silage.

Désilage le 5 février. Déchets nuls.

Quantité donnée par tête et par Jour : 10 Kg.

Échantillon prélevé le 13 février 1935.

ENSILAGE N° 54.

Fosse cylindrique en terre, non cimentée. Pas de toit.

Sorte de fourrage : Collets de betteraves, vesces, féveroles.

Ensilage acide à la solution Defu.

Forte diminution de lactation des vaches consommant le silage. Celui-ci est fortement sali par de la terre et présente un très mauvais aspect.

Échantillon prélevé le 14 février 1935.

ENSILAGE N° 55.

Silo-meule au-dessus du sol, en plein air.

Volume : 14 m³.

Sorte de fourrage : Herbe fraîche ensilée fin Mai.

Ensilage au sel. Quantité employée : 65 Kg.

Désilage en février 1935.

Quantité donnée par tête et par jour : 15 Kg.

Échantillon prélevé le 26 février 1935.

ENSILAGE N° 56.

Silo français genre « Crémasque ».

Ensilage de luzerne.

ENSILAGE N° 57.

Silo cylindrique en béton. Non drainé.

Ensilage de vesces-féveroles-pois-avoine (fourrage cultivé en terrain lourd).

Ensilage avec addition d'acide minéral. (HCL + 1 % de H³PO⁴).

REMARQUES SUR LES SILOS VISITÉS.

A considérer la multitude de types et de dimensions qui se rencontrent dans les silos genre finlandais ou allemand, il semble qu'il y aurait intérêt, pour la diffusion de la pratique de l'ensilage des fourrages verts, de standardiser les types et les dimensions, surtout pour les silos cylindriques en béton, de façon à réduire les frais généraux de confection (Coffrage, hausse, etc). Les associations agricoles ont là un rôle à jouer, pour permettre à leurs affiliés la construction de silos avec un minimum de frais, en employant, en grande partie, la main-d'œuvre familiale.

Le silo genre finlandais ou rhénan résout de façon très économique le problème de la construction du silo, [60 à 70 francs le m³, pour des silos de 30 à 40 m³ (hausse comprise). — On a même construit un silo de 40 m³ pour 650 francs (main-d'œuvre familiale)]. Il semble, cependant, que certains des silos visités sont édifiés de façon trop sommaire ; quelques-uns sont déjà en mauvais état au bout de un, deux ans d'usage.

En ce qui concerne la hausse, destinée à permettre, au maximum, l'utilisation de la capacité du silo, il est à remarquer que dans la plupart des silos du type rhénan, la hausse ne joue que partiellement son rôle, étant d'une hauteur tout à fait insuffisante. Pour ce genre de silo, la hausse est généralement de 1,25 m. de haut, pour une profondeur de silo d'au moins 2,50 m. (il y a même un cas de 4,25 m.). La masse s'affaisant de 50 à 60% et même davan-

tage, de sa hauteur initiale, la hausse ne joue qu'un rôle assez sommaire.

Au point de vue économique, le silo-tour, est évidemment distancé par le silo genre finlandais ou rhénan. Remarquons, cependant, l'application économique qui a été faite de ce type de silo dans le cas des nos 6 et 7 (n° 6 coût du silo : environ 50 francs le m³). Nous tenons également à souligner la solution économique et originale du problème du hachage et de l'élévation du fourrage, qui a été trouvée dans le cas du même n° 6 : hache-paille + élévateur à courroies actionnés par un moteur de 1,5 HP. (Consommation : 20 Kwh. par 100 T.). Nous ne citons, pourtant, ces cas originaux, qu'à titre documentaire, n'ayant pas, pour émettre un avis sur leur opportunité, des éléments suffisants d'appréciation.

L'étude du choix d'un silo revient surtout à l'étude du choix de la technique d'ensilage. Nous reviendrons donc ultérieurement sur ce point.

Quant au choix des divers types pouvant se prêter à l'emploi d'une technique, c'est surtout le cas pour la technique par addition d'acide minéral, nous ne pouvons, pour le moment, manquant de données quantitatives, émettre un avis sur cette question.

II. — DÉTERMINATIONS ANALYTIQUES.

Sur les divers échantillons prélevés, nous avons déterminé les acidités organiques : lactique, acétique, butyrique, le pH, la matière sèche, l'N total, l'N ammoniacal, l'albumine réelle, les amides, l'albumine réelle et la protéine brute digestibles « in vitro » (solubles par la pepsine chlorhydrique), la graisse brute (CCL⁴), la cellulose brute, l'extractif non azoté, et les cendres. Les résultats de ces diverses déterminations ont été consignés dans les tableaux joints.

III. — EXAMEN DES RÉSULTATS.

De la confrontation de toutes ces données, nous allons essayer de tirer, comme nous l'avons déjà noté plus haut, non des conclusions bien fondées, vu le caractère trop fragmentaire du présent travail, mais des indications. Nous rangerons, pour cela, les diverses déterminations sous deux grandes rubriques : les critères de la conservation, et, d'autre part, la valeur du fourrage ensilé en lui-même. Sans doute, cette division pourra paraître un peu artificielle et arbitraire, vu que toutes ces données se compénètrent un peu, mais elle nous facilitera la lecture interprétative des résultats.

§ I. — CRITÈRES DE LA CONSERVATION.

Observations générales.

Nous envisageons sous ce titre, les données se rapportant au pH, aux diverses acidités organiques, et à l'N ammoniacal (surtout au pourcentage d'N ammoniacal en fonction de l'N total).

Tous les spécialistes qui se sont occupés de l'étude des ensilages en ces toutes dernières années, VIRTANEN en tête (1), ont établi le lien qui existe entre ces diverses données.

Il y a, tout d'abord, corrélation étroite entre le pH et la proportion d'N ammoniacal par rapport à l'N total, pour autant que l'on considère des fourrages de même nature et de même âge : il est suffisamment connu que des fourrages relativement pauvres en protéine et riches en hydrates de carbone comme le maïs, sont beaucoup plus faciles à conserver que les fourrages présentant des caractéristiques opposées comme les légumineuses ; d'autre part, les fourrages jeunes sont plus altérables que les fourrages fauchés à un stade de végétation plus avancé. Il faut tenir compte aussi, dans l'interprétation de ces directives, du mode d'ensilage. Nous reviendrons, d'ailleurs, plus loin sur ces divers points.

La présence d'acide butyrique et l'importance de cette acidité butyrique sont également fonctions du pH de l'ensilage, et de la rapidité avec laquelle la masse ensilée est portée à ce pH. D'après les travaux de VIRTANEN (2), le pH critique pour le développement des germes butyriques serait de 4,2 (dans le cas de l'ensilage). Dans les ensilages examinés, nous avons retrouvé des proportions parfois assez notables d'acide butyrique à un pH sensiblement inférieur à 4,2. Cela dénonce les conditions défectueuses dans lesquelles ont été faits un trop grand nombre de ces ensilages. L'un des grands facteurs d'échec est, sans doute, à rechercher dans la sécheresse qui a caractérisé l'année climatique 1934, sécheresse qui a amené un grand nombre d'agriculteurs à ne pouvoir ensiler que des fourrages trop secs, trop avancés, se tassant mal. L'arrosage avec de l'eau qui a été effectué dans plusieurs cas, n'a guère remédié à l'inconvénient précité. Ces dernières considérations ont été faites en envisageant plutôt le cas des ensilages avec addition d'acide minéral : pour les silos-tours, le problème se pose d'une façon toute différente.

La répartition des diverses acidités organiques est également, comme l'ont déjà fait ressortir d'autres expérimentateurs [SMEYERS et VERBELEN (3)] fonction du pH. Plus le pH s'abaisse, plus la proportion d'acide lactique est élevée ; plus il s'élève, plus la proportion d'acides volatils est élevée. Notons qu'il ne faut pas sous-estimer les pertes énergétiques dues à la production de ces acides volatils. Si la production d'acide lactique ne donne lieu qu'à une perte énergétique insignifiante ($\pm 3\%$) la production d'acide acétique donne lieu à une perte de 40% [KIRSCH et HILDEBRANDT (4)]. Or, pour l'ensilage n° 27, par exemple, nous avons 1,03% d'acide acétique, ce qui rapporté à la matière sèche représente 7,1 % de la matière sèche.

Ceci posé, nous allons examiner l'influence sur la conservation des diverses techniques d'ensilage, de la nature du fourrage, et de l'âge du fourrage.

TABLEAU I. —

	N° d'ordre	Date d'ensilage ou stade de végétation du fourrage ensilé	Fourrage frais						
			pH	Acidité organique			Matières sèches		
				lactique	acétique	butyrique			
HERBES DE 1 ^{re} COUPE									
Herbes jeunes									
Fermentation à chaud	{	Silo-tour	6	début de floraison	4,0	1,32	0,72	0	21,06
		Silos-meules	48		4,4	0,83	0,10	0,08	20,44
			49		4,4	1,12	0,16	0,30	18,53
Fermentation avec addition d'acide (silos non drainés)	{	floraison des « pissenl. »	19	3,5	0,93	0,15	0	16,17	
		15 mai	27	4,4	0,14	1,03	0,06	14,39	
		début de mai	28	3,8	1,67	0,28	0,26	21,85	
		floraison des « pissenl. »	29	3,5	1,38	0,23	0	15,45	
		fin mai	32	4,4	0,96	0,46	0,82	21,47	
sans addition d'acide	{	aucun adjuvant	43	début de mai	4,7	0,46	0,70	0,69	16,60
		sucres	16	15 mai	4,2	0,43	0,69	0,19	13,26
Herbes ± en floraison.									
Fermentation à chaud Silo-meule		55	2 ^e quinzaine de mai	5,3	0,15	0,07	1,44	18,44	
Fermentation « à froid »	{	Silos drainés	2	23 mai	3,5	0,84	0,46	trac.	18,60
			40	29 mai	3,8	0,47	0,55	0,09	17,92
		Silos non drainés	15	fin mai	3,6	1,43	0,27	0	22,71
			17	19 et 27 mai	4,1	0,53	0,53	0,57	19,81
			18	25 mai	3,4	1,26	0,14	0	17,00
			36	début de floraison	4,3	0,48	0,39	0,10	19,80
Sans addition d'acide — + sucres		30	25 mai	3,6	2,00	0,27	0	18,34	
Herbes avancées									
Fermentation à chaud	{	14	à partir du 26 mai (3 s.)	3,8	1,33	0,61	0,35	23,07	
		45	mai-juin (6 semaines)	3,9	2,04	0,56	0,09	36,06	
Fermentation « à froid »	{	Silos drainés	44	début de juin	3,9	1,72	0,34	0,14	28,70
			11	1 ou 2 mai (graines)	3,5	0,40	0,21	0,05	21,33
		Silos non drainés	25	fin mai (graines)	3,7	0,48	0,40	0,25	21,06
			20	mi-juin	3,9	0,77	0,38	0,29	20,91
			21	fin juin	4,1	0,68	0,23	0,09	20,59
			23	fin juin	3,9	0,72	0,19	0,29	26,56
			35	début de juin	4,0	0,38	0,11	0,70	22,64
			34	fin juin	4,2	1,21	0,81	0,40	20,15
HERBES DE 2 ^e COUPE.									
Fermentation à chaud, Silo-tour		3	début de juillet	4,6	0,28	0,43	0,49	24,73	
Fermentation à froid-Acide		47	9 juillet	3,8	0,88	0,40	0,12	22,99	

Herbes de prairies

Données analytiques % de matières sèches

Matières azotées														Graisse brute	Cellulose brute	Extractif non azoté	Cendres
N total × 6,25	NH ₃ en N% — (fourrage frais rap- porté à la m. s.)	Protéine brute (sans NH ₃)	Albumine réelle	Amides	Répartition des diverses formes d'N en fonction de l'N total			Albumine réelle soluble par la pepsine chlorhy- drique		Protéine brute (sans NH ₃) so- luble par la pepsine chlo- rhydrique							
					N ammoniacal	N de l'albumine réelle	N amidé	% de m. s.	% de l'albumine réelle	% de m. s.	% de la pro- téine brute (sans NH ₃)						
12,55	0,19	11,37	7,80	3,57	9,54	62,06	28,40	2,08	26,66	5,65	49,69	3,95	21,12	50,83	12,73		
17,37	0,10	16,74	14,00	2,74	3,59	80,57	15,84	6,50	46,42	9,24	55,19	6,58	26,51	40,90	9,27		
19,25	0,23	17,81	13,93	3,88	7,46	72,40	20,14	7,87	56,49	11,75	65,96	5,07	24,57	41,65	10,90		
22,05	0,06	21,68	10,36	11,32	1,69	46,74	51,55	6,56	63,32	17,88	82,47	8,37	24,53	36,13	9,29		
19,18	0,40	16,68	6,75	9,93	13,03	35,18	51,79	3,31	49,03	13,24	79,37	4,41	26,60	36,91	15,40		
17,06	0,22	15,68	7,93	7,75	8,06	46,52	45,42	5,00	63,05	12,75	81,31	5,75	25,00	42,58	10,99		
19,37	0,17	18,31	9,37	8,94	5,48	48,38	46,14	6,18	65,95	15,12	82,57	5,83	19,76	44,73	11,37		
19,43	0,70	15,06	7,56	7,50	22,51	38,91	38,58	3,87	51,19	11,37	75,49	8,51	27,76	38,28	10,39		
16,00	0,48	13,00	8,62	4,38	18,75	53,91	27,34	4,35	49,30	8,63	66,38	5,86	27,56	39,81	13,77		
17,86	0,33	15,80	8,43	7,37	11,57	46,55	41,88	4,74	56,22	12,11	76,64	8,37	25,41	38,79	11,63		
14,06	0,45	11,25	7,75	3,50	20,00	55,11	24,89	2,18	28,13	5,68	50,48	4,38	29,56	38,34	15,45		
16,47	0,19	15,30	10,96	4,34	7,55	66,46	25,99	6,81	68,79	11,15	72,88	5,58	26,43	39,76	12,93		
14,87	0,23	13,43	7,93	5,50	9,66	53,36	36,98	4,81	60,65	10,31	76,76	6,44	29,03	39,33	11,77		
14,87	0,15	13,94	8,89	5,05	6,32	59,93	33,75	4,95	55,68	10,00	71,73	6,93	26,42	43,11	9,60		
15,31	0,29	13,50	7,40	6,10	11,83	48,17	40,-	3,68	49,61	9,78	72,44	6,09	25,46	43,23	11,72		
16,06	0,08	15,56	8,56	7,00	3,11	53,30	43,58	5,19	60,63	12,19	78,34	6,43	23,24	41,16	13,61		
11,43	0,13	10,62	6,93	3,69	7,10	60,65	32,15	4,00	57,72	7,69	72,41	4,47	30,51	45,99	8,41		
11,75	0,15	10,81	5,06	5,75	7,98	43,08	48,94	2,50	49,40	8,25	76,31	4,91	28,23	46,93	9,12		
10,09	0,15	9,16	5,79	3,37	9,31	57,15	33,54	2,49	43,00	5,86	63,95	4,66	31,50	42,68	12,00		
9,62	0,07	9,18	5,56	3,62	4,54	57,79	37,67	2,93	52,70	6,55	71,35	3,32	27,88	46,93	12,43		
10,87	0,13	10,06	5,00	5,06	7,47	45,97	46,56	2,37	47,40	7,43	73,85	4,66	26,35	48,63	10,30		
13,13	0,10	12,51	9,32	3,19	4,72	70,98	24,30	5,59	59,96	8,78	70,18	3,92	27,00	46,38	10,19		
12,43	0,14	11,56	8,68	2,88	7,03	69,84	23,13	4,75	54,72	7,63	66,00	4,20	25,74	50,23	8,27		
11,68	0,16	10,68	6,91	3,77	8,55	58,29	33,15	2,87	41,53	6,64	62,17	5,12	28,38	46,60	10,22		
11,31	0,11	10,62	8,04	2,58	6,07	70,73	23,20	4,62	57,46	7,20	67,79	5,56	26,72	44,33	12,77		
12,18	0,11	11,50	7,50	4,00	5,64	61,53	32,82	4,31	57,46	8,31	72,26	4,09	24,73	50,51	9,17		
12,18	0,22	10,81	7,00	3,81	11,28	57,44	31,28	3,06	43,71	6,87	63,61	4,89	26,85	47,41	10,04		
11,81	0,36	9,56	5,87	3,69	19,04	49,73	31,23	2,00	34,07	5,69	59,51	5,40	27,86	47,84	9,34		
15,23	0,35	13,05	9,82	3,23	14,59	64,17	21,24	2,99	30,53	6,22	47,64	4,86	26,88	39,40	15,61		
13,50	0,17	12,44	6,93	5,51	7,87	51,39	40,74	4,18	60,32	9,69	77,89	5,19	27,13	33,68	11,41		

TABLEAU II. — Légumineuses —

	N° d'ordre	Date d'ensilage ou stade de végétation du fourrage vert	Fourrage frais				
			pH	Acidité organique			Matières sèches
				lactique	acétique	butyrique	
Trèfles de 1 ^{re} coupe							
Jeunes — acide — non drainés	22	mi-mai	4,3	0,39	0,68	0,42	19,84
	24	1 ^{er} juin	5,3	0,24	0,63	1,90	17,65
	46	début juin (fleurs)	3,5	1,31	0,46	0	18,91
	52	en fleurs	3,6	1,79	0,54	0	14,14
Avancé (herbeux)	38	fin juin	4,5	1,52	0,28	0,63	22,66
de 2 ^e coupe	5	début floraison	3,6	1,52	0,34	0	20,53
Luzerne. (Silo Crémasque)	56		5,1	1,69	0,35	0	66,42
Pois (fanes et cosses)	51	mi-juin	4,0	1,73	0,79	0	20,56
Vesces	12	trop vieilles	3,9	0,31	0,49	0,20	35,55
Vesces-avoines — Silos-tours.	8		5,4	0,39	0,61	0,71	17,66
	9		5,0	0,36	0,97	1,08	18,83
	10		4,2	0,57	1,38	0	22,86
	13		4,2	1,50	0,29	0,05	31,27
	41	juin	5,0	0,08	0,10	1,88	18,83
	42	fin septembre 2 ^e semis	5,2	0,09	0,74	1,96	15,44
Vesces, pois, féveroles, avoine (acide)	57		3,2	0,33	0,20	0	12,27
Trèfle-fléole-2 ^e année, 1 ^{re} coupe, Silo-tour	7		4,3	1,25	0,71	0,37	25,01
Trèfle r. et bl. ray. grass. fléole (acide)	26	mi-juin	4,2	1,08	0,54	0,50	21,42
Maïs { Silo-tour	1		4,4	0,27	1,03	0	13,95
{ Trou en terre-acide	50	en fleurs (début de sep.)	3,4	0,30	0,38	0,09	14,56
{ Silo non drainé — acide	53	1,50 m. (mi-sept.)	3,5	1,02	0,29	0	12,30
Fléole (acide)	4	fin juin	4,0	0,53	1,07	0,18	19,96
Seigle + herbe (2 ^e coupe) (acide)	31	trop avancé	4,1	1,12	0,30	0,26	26,43
Avoine { avec acide	33	fin juin	3,7	0,56	0,32	0,08	13,41
{ sans acide	37	0,50 m.	4,1	1,45	0,42	0,48	16,90
Collets de betteraves-vesces-féveroles	54		4,2	0,61	0,37	0	20,03

Mélanges Fourragers — Divers

Données analytiques % de matières sèches															
Matières azotées															
N total × 6,25	NH ₃ en N% — (fourrage frais rap- porté à la m. s.)	Protéine brute (sans NH ₃)	Albumine réelle	Amides	Répartition des diverses formes d'N en fonction de l'N total			Albumine réelle soluble par la pepsine chlorhy- drique		Protéine brute (sans NH ₃) so- luble par la pepsine chlo- rhydrique		Graisse brute	Cellulose brute	Extractif non azoté	Cendres
					N ammoniacal	N de l'albumine réelle	N amidé	% de m. s.	% de l'albumine réelle	% de m. s.	% de la pro- téine brute (sans NH ₃)				
16,11	0,35	13,93	8,68	5,25	13,56	53,87	32,56	2,81	32,27	8,06	57,86	5,43	29,14	39,49	12,01
18,81	1,01	12,50	8,12	4,38	33,55	43,20	23,25	2,50	30,78	6,88	55,04	4,19	33,63	35,79	13,89
18,92	0,12	18,17	12,25	5,92	3,96	64,68	31,36	8,62	70,36	14,54	80,02	6,31	26,66	38,31	10,55
18,68	0,19	17,50	9,81	7,69	6,35	52,51	41,14	6,56	66,87	14,25	81,42	2,98	21,82	41,28	16,42
16,50	0,28	14,75	10,18	4,57	10,60	61,74	27,66	4,18	41,06	8,75	59,32	5,66	26,07	41,39	12,13
20,18	0,12	19,45	14,89	4,56	3,77	73,71	22,52	8,73	58,64	13,29	68,30	4,77	18,58	48,54	8,66
23,18	0,16	22,18	14,81	7,37	4,31	63,88	31,81	9,00	60,76	16,37	73,80	2,98	22,28	38,90	13,66
24,06	0,31	22,12	8,81	13,31	8,05	36,62	55,33	5,37	60,95	18,68	84,44	5,72	20,55	33,88	17,73
16,71	0,16	15,71	9,38	6,33	6,12	56,13	37,75	6,29	67,05	12,62	80,33	3,31	25,96	45,10	9,92
19,02	0,85	13,71	9,10	4,61	27,91	47,84	24,25	3,57	39,23	8,18	59,64	3,43	35,44	33,37	13,03
11,04	0,69	6,73	5,21	1,52	39,04	48,17	13,74	1,43	27,55	2,95	43,77	3,48	39,26	39,89	9,81
13,96	0,23	12,51	7,22	5,29	10,38	51,72	37,90	3,07	42,52	8,36	66,82	4,16	29,78	41,94	11,34
13,28	0,20	12,03	6,59	5,44	9,41	49,62	40,87	3,11	47,19	8,55	71,07	3,90	25,34	48,19	10,54
12,62	0,82	7,50	5,75	1,75	40,59	45,54	13,87	1,43	24,86	3,18	42,40	6,04	35,93	38,03	12,44
26,62	1,47	17,43	14,75	2,68	34,51	55,40	10,09	7,75	52,54	10,43	59,84	6,12	29,21	37,00	20,24
19,68	0,14	18,81	10,87	7,94	4,44	55,24	40,32	7,18	66,02	15,12	80,38	3,88	25,72	37,76	13,83
19,05	0,30	17,18	12,49	4,68	9,81	65,63	24,56	6,43	51,48	11,11	64,66	4,20	23,39	44,97	10,26
15,68	0,35	13,50	7,06	6,44	13,94	45,02	41,04	3,12	44,19	9,56	70,81	5,51	26,16	44,20	10,63
13,27	0,14	12,40	8,98	3,42	6,75	67,57	25,68	5,87	65,37	9,29	74,91	1,77	32,50	41,77	11,56
7,62	0,12	6,87	5,25	1,62	9,79	68,85	21,36	2,37	45,14	3,99	58,07	2,33	30,37	41,19	19,24
14,00	0,19	12,81	8,12	4,69	8,48	58,03	33,49	4,93	60,71	9,62	75,09	3,66	30,31	40,34	12,88
12,05	0,32	10,28	7,53	2,75	16,32	61,22	22,46	3,17	42,10	5,92	57,58	5,26	30,21	45,19	9,06
9,25	0,12	8,50	4,37	4,13	8,11	47,30	44,59	1,87	42,79	6,00	70,58	4,01	27,13	50,81	9,55
12,75	0,18	11,62	6,93	4,69	8,82	54,41	36,77	3,75	54,11	8,44	72,63	6,07	31,61	42,78	7,92
13,93	0,37	11,62	5,18	6,44	16,59	37,22	46,19	2,62	50,57	9,06	77,97	5,62	24,99	46,63	11,14
14,68	0,26	13,07	8,75	4,32	11,06	59,57	29,37	4,32	49,25	8,64	66,15	2,53	13,21	28,90	42,29

Conservation d'après les diverses techniques d'ensilage.

A) Fermentation à chaud.

1) *Silos-tours.*

Le procédé par fermentation à chaud dans les silos-tours donne des résultats fort variables suivant le genre de fourrage ensilé. Remarquons que nous bornons nos constatations à des observations d'ordre qualitatif, car, au point de vue quantitatif, il y a de sérieuses réserves à faire sur ce genre de fermentation : l'échauffement de la masse ensilée correspond à une perte énergétique considérable. D'après les expériences suisses [WIEGNER (5)], l'ensilage à chaud donne, au point de vue valeur-amidon, sensiblement les mêmes pertes que le fanage par temps sec ; pour la protéine brute digestible, et surtout pour l'albumine réelle digestible, les pertes sont de beaucoup supérieures pour l'ensilage à chaud. Cette sérieuse réserve étant faite, constatons que le silo-tour donne, avec le maïs, d'excellents résultats. Avec l'herbe de prairie, les résultats sont également très satisfaisants. L'ensilage n° 3 est assez défectueux, mais il faut en rechercher la cause dans un mauvais tassement.

En fait d'ensilages de légumineuses en silos-tours, nous avons surtout des ensilages de vesces-avoine. Ici, il faut le reconnaître, les cas d'échecs sont plus nombreux que les cas de réussite. La cause en est, sans doute, à rechercher, en mettant à part, naturellement, la difficulté de conservation des légumineuses en général, dans un échauffement insuffisant de la masse ensilée. Si nous considérons, en effet, les teneurs en matières sèches de ces divers silages, on constate que les moins bien conservés sont les plus riches en eau (8, 9, 41, 42), tandis que les deux silos d'assez bonne conservation (10 et 13) renferment un fourrage dont la teneur en matières sèches est sensiblement plus élevée. D'ailleurs, pour la fermentation à chaud en silos-tours, la teneur-type en matières sèches est de 30%. Outre le fait que les fourrages les plus riches en eau sont les plus jeunes, et, par conséquent, les plus facilement altérables, la grande proportion d'eau constitue un obstacle puissant à l'échauffement de la masse, et, si l'on procède à des chargements répétés sans contrôle de température, il est probable que la fermentation s'opère à une température inférieure à 45°, température à atteindre dans ce mode d'ensilage pour arriver à un développement rapide de la fermentation lactique, inhibitrice des fermentations nuisibles.

Les échecs peuvent se traduire par une perte de 30 à 40% de la protéine transformée en NH_3 .

Un ensilage de trèfle fléole en silo-tour a donné des résultats assez satisfaisants (n° 7).

Notons, en passant, les caractéristiques à première vue assez originales qu'offre l'ensilage de luzerne n° 56. Il s'agit là d'un ensilage français, genre Crémasque, ensilage d'un fourrage demi-fané ; fermentations peu prononcées (si on s'en rapporte à la matière sèche), d'où pH relativement élevé. Ce

CRITÈRES DE CONSERVATION EN SILO-TOUR.

	N ^o d'ordre	pH	Acidité organique			N ammoniacal % d'N total	Matières sèches
			lactique	acétique	butyrique		
Maïs	1	4,4	0,27	1,03	0	6,75	13,95
Herbes de prairie	3	4,6	0,28	0,43	0,49	14,59	24,37
	6	4,0	1,32	0,72	0	9,54	21,06
	14	3,8	1,33	0,61	0,35	9,31	23,07
	45	3,9	2,04	0,56	0,09	4,54	36,06
Trèfle-fléole	7	4,3	1,25	0,71	0,37	9,81	25,01
Vescs-avoine	8	5,4	0,39	0,61	0,71	27,91	17,66
	9	5,0	0,36	0,97	1,08	39,04	18,83
	10	4,2	0,57	1,38	0	10,38	22,86
	13	4,2	1,50	0,29	0,05	9,41	31,27
	41	5,0	0,08	0,10	1,88	40,59	18,83
	42	5,2	0,09	0,74	1,96	34,51	15,44
Luzerne	56	5,1	1,69	0,35	0	4,31	66,42

système qui est à mi-chemin entre l'ensilage et le fanage participe trop des inconvénients de ce dernier, des pertes inhérentes à ce dernier.

Il faut, d'ailleurs, reprocher, d'une façon générale, à la technique d'ensilage en silos-tours qu'elle ne donne le maximum de garanties de réussite (le maïs étant mis à part), qu'avec des fourrages déjà assez avancés, offrant des caractères de digestibilité et de productivité beaucoup réduits.

D'autre part, sauf le cas de fourrages très secs et très avancés, on arrive encore, en général, en silos-tours à une transformation ammoniacale de 9 à 10 % de l'N total, même dans les ensilages les mieux réussis. Cela constitue, pour cette technique d'ensilage, un sérieux handicap, au point de vue conservation, sur la technique d'ensilage par addition d'acide minéral.

2) Silos-Meules.

Envisageons, maintenant, un autre type de fermentation à chaud assez primitif : le silo-meule. Ce mode d'ensilage donne, au point de vue conservation, des résultats assez irréguliers et assez singuliers. Nous avons 2 échantillons (48 et 49) de bonne conservation, bien que pour le 49 nous ayons déjà une proportion d'acide butyrique assez marquée. En tout cas, nous avons là des teneurs en N ammoniacal excessivement faibles et qui, à vrai dire, ne répondent pas très bien au pH déjà assez élevé du fourrage ; il s'agit, pourtant, de fourrages jeunes et riches en protéine, condition favorable à une protéolyse assez marquée. La puissance de tassement joue certainement un grand rôle dans les conditions de conservation de ces ensilages. Peut-être, un certain délavage par les eaux de pluie masque-t-il, un peu, les conditions réelles de conservation.

A considérer cependant les teneurs en protéine brute et en cellulose, on ne peut conclure à un délavage bien marqué. En tout cas, nous n'attirons l'attention sur ce mode d'ensilage qu'à titre plutôt documentaire, sans vouloir nous en faire le protagoniste : il offre absolument trop de sources de pertes.

A côté de ces échantillons de bonne conservation, nous avons, d'autre part, au n° 55, un échantillon de mauvaise conservation ce qui, à ce point de vue, dénonce le caractère encore assez précaire de la méthode. Le pH de cet ensilage nous aurait fait cependant attendre un pourcentage d'N ammoniacal sensiblement plus élevé.

SILOS-MEULES.

N° d'ordre	pH	Acidité organique.			N ammoniacal % N total	N x 6,25 % matières sèches	Cellulose % de matières sèches
		lactique	acétique	butyrique			
48	4,4	0,83	0,10	0,08	3,59	17,37	26,51
49	4,4	1,12	0,16	0,16	7,46	19,25	24,57
55	5,3	0,15	0,07	1,44	20,00	14,06	29,56

Remarquons que ces silos-meules, bien qu'il s'agisse de fermentation à chaud, sont faits avec des fourrages jeunes, riches en eau, et qu'on y ajoute du sel.

B) Fermentation « à froid ».

1) Ensilages sans addition d'acide ni d'aucun adjuvant.

	N° d'ordre	pH	Acidité lactique			N ammoniacal % N total
			lactique	acétique	butyrique	
Herbe jeune	43	4,7	0,46	0,70	0,69	18,75
Herbe avancée	34	4,2	1,21	0,81	0,40	19,04
Avoine jeune	37	4,1	1,45	0,42	0,48	16,59

En réalité, notre dénomination d'ensilage à froid est assez impropre, car il est probable que vu les conditions d'ensilage : ensilage d'assez longue durée, du moins pour le 43, ensilage d'un fourrage non haché, on n'est pas précisément dans les conditions d'un ensilage à froid : c'est un ensilage intermédiaire entre la fermentation à chaud et la fermentation à froid, c'est-à-dire que la fermentation se déroule précisément aux températures les plus favorables, théoriquement parlant, à une fermentation butyrique. C'est exactement ce que l'on constate : fermentation butyrique bien marquée, dégradation des pro-

téines très sensible même pour le n° 37 au pH 4,1, pH voisin, pourtant, de la limite d'action des ferments protéolytiques.

Cette technique d'ensilage qui pourrait se dénommer de l'ensilage à froid simplifié, puisqu'on s'abstient de hacher le fourrage, est, certainement, des plus aléatoires. D'ailleurs, même en hachant le fourrage, il n'est pas toujours facile de réaliser les conditions de la fermentation à froid. Si, dans l'Est de l'Allemagne, la méthode a été appliquée avec succès, comme en témoignent les publications de KIRSCH et HILDEBRANDT (4), WIEGNER (5) note qu'il n'a pas toujours réussi, dans l'application de cette technique, à maintenir la température en-dessous de 30°.

2) *Ensilages sans addition d'acide, mais avec addition de sucre.*

	N°s d'ordre	pH	Acidité organique			N ammoniacal % N total
			lactique	acétique	butyrique	
Herbes de prairie	16	4,2	0,43	0,69	0,19	11,57
	30	3,6	2,00	0,27	0	7,98

Nous devons noter ici un progrès marquant vis-à-vis du mode d'ensilage précédent. Peut-être, les conditions d'ensilage auront-elles été également plus soignées, mais il est cependant à supposer que le sucre aurait un rôle dans l'accélération et l'intensification du processus d'acidification. Quoi qu'il en soit, le cas du n° 30 est assez troublant. L'odeur de ce fourrage était particulièrement agréable, et faisait présumer d'une excellente conservation ; les déterminations analytiques ont confirmé notre impression. Notons spécialement le pH très bas, de l'ordre des pH que l'on rencontre dans les ensilages avec addition de fortes doses d'acide minéral. Observons également qu'il s'agit, dans les deux cas, de fourrage non haché, mais que le n° 30 est assez pauvre en protéine, condition, naturellement, plus favorable à une bonne conservation.

3) *Ensilages avec addition d'acide minéral.*

C'est le mode d'ensilage qui donne, de la façon la plus constante, les meilleurs résultats au point de vue conservation.

Aux pH 3,5-3,6 on obtient, dans tous les cas, une conservation impeccable comme en témoigne le tableau ci-dessous.

Ce qui paraîtra paradoxal, c'est que ce sont les maïs qui donnent les moins bons résultats. Mais notons que le n° 50 a été fait dans des conditions particulièrement défavorables : ensilage de maïs non haché, dans une fosse en terre ; l'ensilage a duré une semaine.

L'ensilage de vesces-pois-féveroles-avoine avec addition d'acide donne des

résultats nettement supérieurs à ceux des ensilages de vesces-avoines en silos-tours.

	Nos d'ordres	pH	Acidité organique			N ammoniacal % N Total
			lactique	acétique	butyrique	
Herbes de prairie	2	3,5	0,84	0,46	traces	7,55
	11	3,5	0,40	0,21	0,05	4,72
	15	3,6	1,43	0,27	0	6,32
	18	3,4	1,26	0,14	0	3,11
	19	3,5	0,93	0,15	0	1,69
	29	3,5	1,38	0,23	0	5,48
Trèfles	5	3,6	1,52	0,34	0	3,77
	46	3,5	1,31	0,46	0	3,96
	52	3,6	1,79	0,54	0	6,35
Vesces-pois-féveroles-avoine	57	3,2	0,33	0,20	0	4,44
Maïs	50	3,4	0,30	0,38	0,09	9,79
	53	3,5	1,02	0,29	0	8,48

Au fur et à mesure qu'on s'approche du pH 4,0, les résultats sont un peu moins favorables par suite de l'apparition d'une certaine fermentation butyrique qui, théoriquement, ne devrait pas encore se manifester à ce niveau d'acidité : il faut reconnaître, cependant, qu'un trop grand nombre de ces ensilages ont été faits dans des conditions anormales, vu la sécheresse. Il importe, d'autre part, de faire remarquer que beaucoup de ces ensilages ont été effectués conformément à la méthode allemande « Defu », qui prescrit des quantités d'acide sensiblement inférieures aux quantités d'acide prescrites par la méthode A. I. V., les promoteurs de la méthode allemande voulant encore réserver à la fermentation lactique une certaine part d'action dans l'établissement du pH final [RUSCHMANN (6)]. Il est vrai qu'ils conseillent d'ajouter du sucre, ce qui a été négligé ici dans la plupart des cas. A propos de cette méthode, notons que EDIN [d'après VIRTANEN (7)] en est arrivé à conclure qu'elle conduit à une protéolyse plus avancée, et que les pertes en matières organiques sont plus élevées que pour la méthode A. I. V. WIEGNER (9) note également que lorsque l'acidification artificielle n'est pas poussée en-dessous du pH 4,0, il se produit des pertes importantes.

Il est utile de remarquer que les nos 4 et 51, bien qu'ayant le même pH final, présentent des caractères de conservation tout différents, ce qui peut être dû soit à une différence de pH initial (par acidification minérale), soit à une différence de tassement (n° 4, fourrage très grossier, se tassant mal).

Au-dessus du pH 4,0, on s'éloigne des caractéristiques d'une bonne conservation : fermentation butyrique et ammoniacale plus prononcées. Dans les échantillons examinés, la fermentation protéolytique est cependant, dans

	Nos d'ordre	pH	Acidité organique			N ammoniacal % N total
			lactique	Acétique	butyrique	
<i>Herbes de prairie</i>						
fin mai (graines)	25	3,7	0,48	0,40	0,25	7,03
Début de mai	28	3,8	1,67	0,28	0,26	8,06
29 mai	40	3,8	0,47	0,55	0,09	9,66
Mi-juin	20	3,9	0,77	0,38	0,29	8,55
Fin juin	23	3,9	0,72	0,19	0,29	5,64
Début de juin	44	3,9	1,72	0,34	0,14	7,47
Début de juin	35	4,0	0,38	0,11	0,70	11,28
<i>Fléole</i>	4	4,0	0,53	1,07	0,18	16,32
<i>Avoine</i> (fin juin)	33	3,7	0,56	0,32	0,08	8,82
<i>Vesces</i>	12	3,9	0,31	0,49	0,20	6,12
<i>Pois</i>	51	4,0	1,73	0,79	0	8,05

certain cas, moins accusée que la fermentation butyrique, parce qu'il s'agit de fourrages déjà plus avancés, donc moins sujets à altération.

L'état plus ou moins mauvais de conservation est dû, soit à une insuffisance d'acidification artificielle (notamment pour le n° 27, et, surtout, pour le n° 24), soit à un tassement défectueux (spécialement pour le n° 27 et pour le n° 22).

	Nos d'ordre	pH	Acidité organique			N ammoniacal % N total
			lactique	acétique	butyrique	
<i>pH = 4,2.</i>						
<i>Herbes de prairie</i> 19 et						
27 mai	17	4,1	0,53	0,53	0,57	11,83
fin juin	21	4,1	0,68	0,23	0,09	6,07
Trèfle, ray-grass, fléole	26	4,2	1,08	0,54	0,50	13,94
Seigle + herbe (2 ^e coupe trop vieille)	31	4,1	1,12	0,30	0,26	8,11
Collets de bet., vesces, fév.	54	4,2	0,61	0,37	0	11,06
<i>pH < 4,2</i>						
<i>Herbes de prairie</i> (jeunes)						
	27	4,4	0,14	1,03	0,06	13,03
	32	4,4	0,96	0,46	0,82	22,51
Trèfles jeunes						
	22	4,3	0,39	0,68	0,42	13,56
	24	5,3	0,24	0,63	1,90	33,55
avancé.	38	4,5	1,52	0,28	0,63	10,60

Il faut également rechercher, en partie, la cause des échecs rencontrés dans plusieurs cas, dans le fait que la confection du silo a duré trop longtemps (n° 32 : 4 à 5 jours ; n° 35 : 4 jours) ou dans le fait que l'ensilage s'est effectué à deux ou plusieurs reprises, après un certain laps de temps d'intervalle (n° 17 : en 2 fois à 8 jours d'intervalle — n° 20 : en 2 fois à 6 jours d'intervalle).

Il n'est pas sans intérêt de faire remarquer que l'on peut perdre, dans un mauvais ensilage, plus de 1/3 de la protéine (trèfle n° 24), ce qui se rapproche des pertes enregistrées en silos-tours avec les vesces-avoines.

Pour la question, toujours en suspens, de l'opportunité du drainage, et pour la question de l'influence de la nature de l'acide minéral sur la conservation, le présent travail ne permet de tirer aucune indication. VIRTANEN (7) est d'avis que les pertes de substances nutritives par les jus étant minimes, il n'y a aucun intérêt à construire des silos étanches, le bétail ne consommant pas volontiers le fourrage du fond du silo qui aurait séjourné dans le jus acide. Cependant, dans le cas du silo drainé et non recouvert d'un toit, lorsque la couche de terre de recouvrement s'est enfoncée au point de constituer au-dessus du silo une cuvette où l'eau de pluie peut s'accumuler, il y aurait peut-être danger de délavage.

Quant à la nature du silo, signalons que l'ensilage en simple trou en terre (nos 12, 54 et 50) peut fournir des résultats assez satisfaisants au point de vue indices de conservation. Il faut, naturellement, pour cela, un sol assez compact. Cette observation ne signifie pas, cependant, que nous nous rallions à ce mode d'ensilage : il y a là une question de perte à examiner (déchets sur les bords).

CONCLUSION.

En ce qui touche à la conservation, actons que la réussite d'un ensilage dépend, en général, plus de la méthode d'ensilage que de la nature de la plante à ensiler.

Constatons que l'herbe jeune ou en floraison offre autant de garanties de bonne conservation que les légumineuses, si l'on envisage la méthode d'ensilage par addition d'acide minéral. Pour l'ensilage en silos-tours, l'herbe donnerait même plus de garanties de conservation.

Pour la technique d'ensilage, il semble que ce soit la méthode par addition d'acide minéral qui offre le plus de chances de réussite à condition d'amener la masse ensilée à un $\text{pH} \leq 4,0$. L'ensilage par fermentation « à froid », sans hacher le fourrage (pour autant qu'il s'agisse bien de fermentation à froid dans ces conditions) est assez décevant, à part, peut-être, le cas d'addition de sucre.

La fermentation à chaud dans les silos-tours donne, pour des ensilages d'herbe ou de maïs des résultats assez satisfaisants. Pour les légumineuses, spécialement pour les mélanges vesces-avoine, il y a beaucoup de cas d'échecs sérieux dus spécialement au fait que l'on ensile des fourrages trop jeunes. Les silos-meules donnent avec l'herbe des résultats assez irréguliers.

ENSILAGES « A FROID » D'HERBES DE PRAIRIES.

Teneurs en N total $\times 6,25$ (% matières sèches).

Herbes jeunes			Herbes d'âge moyen (vers la floraison)			Herbes avancées		
Nos d'ordre	Date d'ensilage ou stade de végétation	N total $\times 6,25$	Nos d'ordre	Date d'ensilage ou stade de végétation	N total $\times 6,25$	Nos d'ordre	Date d'ensilage ou stade de végétation	N total $\times 6,25$
19	floraison des pissenlits	22,05	2	23 mai	16,47	35	début de juin	12,18
27	15 mai	19,18	15	fin mai	14,87	44	début de juin	10,87
28	début de mai	17,06	17	19 et 27 mai	15,31	20	mi-juin	11,68
29	floraison des pissenlits	19,37	18	25 mai	16,06	21	fin juin	11,31
32	Herbe de 30 cm.	19,43	40	29 mai	14,87	23	fin juin	12,18
43	Début de mai	16,00				34	fin juin	11,81
16	15 mai	17,86	30	renoncules en fleurs (25 mai), mais cepen- dant caractères d'herbe déjà assez avancée	11,75		herbes en graines herbes en graines	13,13 12,43
48		17,37				11		
49		19,25	55		14,06	25		
						36	début de floraison ?	11,43

D'une façon générale, observons qu'il y a encore beaucoup trop d'ensilages mal soignés, effectués dans de mauvaises conditions, surtout mal tassés. L'addition d'acide n'est pas une panacée et la réussite dépend avant tout, d'une stricte observation des prescriptions de la technique.

§ 2. — VALEUR INTRINSÈQUE DU FOURRAGE ENSILÉ.

$$N \text{ total} \times 6,25.$$

Nous attachons une importance à cette rubrique, non pas pour apprécier la valeur du fourrage qu'on extrait du silo, mais pour en tirer des indications sur la valeur du fourrage au moment de sa mise en silo, le pourcentage d'N ammoniacal dans le fourrage frais étant insignifiant.

1) HERBES DE PRAIRIES.

Prenons, tout d'abord, les herbes de prairies. Pour en apprécier la valeur à bon escient, nous devons choisir le cas des ensilages « à froid », (cfr. tableau page 135) avec addition d'acide minéral ou sans addition : ces ensilages se font, en effet, dans un laps de temps assez restreint, tandis que pour les fermentations à chaud en silos-tours, vu la durée de confection du silo qui s'étend dans certains cas sur 6 semaines, on n'a aucune précision sur l'âge ou le stade de végétation d'un échantillon d'herbes prélevé au hasard dans la masse.

Nous faisons abstraction des 2^{es} coupes vu les conditions anormales de végétation (sécheresse).

Herbes de silos-tours.

	N total $\times$ 6.25 % matières sèches
6 — herbe assez jeune mais de très mauvaise qualité	12,57
14 — à partir du 26 mai (durée d'ensilage : 3 semaines)	10,09
45 — mai-juin (6 semaines)	9,62

2) TRÈFLES.

Teneurs en N $\times$ 6,25 (% matières sèches).

Trèfles jeunes de 1 ^{re} coupe			Trèfle avancé 1 ^{re} coupe			Trèfle de 2 ^e coupe		
22	mi-mai	16,11	38	fin juin	16,50	5	début de flo- raison.	20,18
24	1 ^{er} juin	18,81		(herbeux)				
46	début de juin (fleurs)	18,92						
52	en fleurs	18,68						

3) AUTRES LÉGUMINEUSES.

Teneurs en N $\times$ 6,25 (% matières sèches).

12 — Vescs trop vieilles.	16,71	56 — luzerne	23,18
51 — fanes et cosses de pois	24,06		

4) MÉLANGES FOURRAGERS.

*Vescs-avoine.*Teneurs en N $\times$ 6,25 (% matières sèches).

8 —	19,02	13	13,28
9 —	11,04	41 — juin	12,62
10	13,96	42 — 2 ^e semis (fin sept.)	26,62

La teneur en protéine brute des vesces-avoine est donc très variable suivant le stade de végétation, suivant le semis. Le chiffre anormalement bas du n° 9 s'explique en partie par le mauvais état du silo donnant lieu certainement à de grandes pertes de produits azotés solubles.

*Trèfle-fléole.*Teneur en N $\times$ 6,25 (% matières sèches).

7. 2^e année. 1^{re} Coupe = 19,05. 26. Trèfle rouge et blanc, ray grass, fléole 15,68.

5) GRAMINÉES DIVERSES ET MÉLANGES DE GRAMINÉES.

Teneurs en N $\times$ 6,25 (% matières sèches).

Maïs	n°s	1		13,27
		50,—	en fleurs — début de septembre	7,62
		53,—	maïs de 1,50 m. — mi-septembre	14,00
Fléole		4,—	fouillage très avancé (fin juin)	12,05
Avoine		33,—	fin juin.	12,75
		37,—	avoine de 0,50 m.	13,93
Seigle + herbe		31,—	2 ^e coupe trop vieille	9,25

Pour les n°s 4, 33 et 31 le fourrage était arrivé à un stade trop avancé de végétation (fourrage grossier).

Pour le maïs, le n° 50 paraît d'une teneur en protéine anormalement basse. Les conditions un peu spéciales d'ensilage auront sans doute eu une répercussion là-dessus (ensilage dans une fosse en terre, drainée).

6) ENSILAGES SPÉCIAUX.

Collets de betteraves + vesces + féveroles.	54	14.68.
Vesces — pois — féveroles — avoine	57	19.68.

Notons la teneur en protéine très élevée de ce mélange, si l'on tient compte du fait que les collets de betterave sont très sales. (42,29% de cendres).

De la comparaison de tous ces chiffres, dégageons tout d'abord, que l'herbe ensilée jeune s'avère d'une teneur en matières protéiques égale à celle des trèfles, et supérieure même, en général, à celle des mélanges fourragers du type vesces-avoine. Dans ces conditions, n'y aurait-il pas intérêt à en venir davantage à l'herbe jeune, sous forme de silage, comme base de l'alimentation hivernale ? Nous posons la question sans y apporter de solution, car il y a là un problème à étudier au point de vue rendements, et au point de vue économique, en tenant compte des frais d'établissement, des frais de production, des aléas de la spéculation.

Un autre problème qui se pose concerne le stade de végétation optimum pour le fourrage à ensiler. Il n'y a évidemment, que deux hypothèses à envisager : le fourrage très jeune, ou le fourrage vers le moment de la floraison, en écartant résolument le fourrage arrivé à un stade avancé de végétation, vu la diminution de la teneur en protéine brute, vu surtout la dépression de la digestibilité et de la productivité, dépression consécutive à l'augmentation de la teneur en cellulose.

Le fourrage jeune a, à son actif, une très haute teneur en protéine brute, et des coefficients de digestibilité et de productivité très élevés. Il a, à son passif, un rendement moindre à chaque coupe, peut-être des pertes de conservation plus sérieuses, et, en tout cas, un plus haut pourcentage d'amides dans la composition de la protéine brute. Manquant de données quantitatives, nous devons, naturellement, nous contenter, pour le moment, de soulever le problème. Notons que pour l'objection des pertes de conservation plus sérieuses, SMEYERS et VERBELEN (3) ont noté, pour de petits silos d'expérience, où ils ont mis en parallèle les conditions de conservation d'un trèfle incarnat très jeune et d'un trèfle rouge en fleurs, des pertes beaucoup plus importantes pour le fourrage jeune, pertes surtout en amides et en matières minérales, et dues pour une bonne part à l'écoulement d'une quantité de jus beaucoup plus forte dans le cas d'un fourrage jeune. Les mêmes auteurs concluent à une protéolyse beaucoup plus marquée dans le cas du fourrage jeune : ils notent, cependant, que la teneur initiale du fourrage jeune en albumine réelle paraît anormalement élevée. VIRTANEN (7) observe également que l'étendue des pertes dépend beaucoup de la teneur en eau du fourrage ensilé. Pour ce qui est de la teneur en amides du fourrage jeune, nous reviendrons ultérieurement sur ce point.

Observons aussi que le problème que nous venons de poser doit être étudié, également, en fonction de l'économie de l'exploitation : la destination du silage, la relation nutritive à rechercher pour la spéculation animale que l'on envisage, a composition de la ration d'après les contingences du moment et du lieu, la

part prise par le silage dans la composition de cette ration sont, naturellement, des facteurs qui ne sont pas, non plus, à négliger.

Albumine réelle. — Amides. — Protéine brute et albumine réelle solubles par la pepsine chlorhydrique.

Pour ce qui est de l'importance de la détermination de l'albumine réelle, ce qui revient un peu à considérer la « non-albumine réelle » désignée sous le nom générique d'amides, comme un élément à peu près sans valeur au point de vue nutrition azotée, il est bien permis de relever le caractère quelque peu artificiel et arbitraire de cette séparation. Déjà [d'après ZWAENEPOEL (8)], KELLNER a établi la valeur des amides pour la production du lait dans le cas d'une alimentation déficiente en matières protéiques ; les expérimentateurs danois ont également noté l'utilité des amides pour abaisser au minimum la quantité de protéine utilisée pour l'entretien du corps. VIRTANEN (1) note que les peptides et les acides aminés ont la même valeur nutritive que les vraies protéines. Il note également, d'autre part, (9) que, comme tous les acides aminés sont conservés quantitativement dans l'ensilage A. I. V., la détermination de l'albumine réelle digestible ne donne pas une idée juste de la conservation des albuminoïdes dans cette technique d'ensilage. Il n'y a que la détermination de la protéine brute digestible qui mette en valeur, d'une façon équitable, le degré de conservation. Les expérimentateurs américains PETERSON, BOHSTEDT, BIRD et BEESON (10) qui ont essayé la méthode A. I. V. font observer : « Les augmentations de la teneur en N soluble dans l'eau et en N aminé ne donnent probablement pas lieu à conséquences très sérieuses, attendu que l'augmentation de la teneur en ces formes protéiques ne correspond pas nécessairement à une diminution de la valeur nutritive. D'autre part, les expérimentateurs de Hoorn (E. BROUWER, J. C. DE RUYTER DE WILDT, HOLLEMAN et FRENS) (11) notent que la transformation d'albumine réelle en amides ne signifie pas, de prime abord, diminution de la valeur nutritive, pour autant que la dégradation n'aille pas jusqu'au stade NH_3 . Sans doute, il manque, à l'appui de toutes ces assertions, des résultats expérimentaux ; nous avons voulu seulement noter la tendance à considérer comme quelque peu spécieuse, la valeur de cette classification en albumine réelle et amides.

D'autre part, la détermination de l'albumine réelle, si elle n'a pas une valeur absolue, peut cependant servir à titre d'indice de conservation : ce qu'on demande à l'ensilage, c'est de conserver au fourrage, le mieux possible, sa valeur originelle, de maintenir, autant que faire se peut, les diverses formes de matières protéiques à leur stade de départ, car les transformations, les fermentations, outre qu'elles s'accompagnent toujours de déchets, risquent également d'amener les protéines aux échelons de la dégradation voisins de la transformation en NH_3 , la valeur au point de vue nutrition azotée des produits de la désintégration étant de plus en plus problématique au fur et à mesure qu'on descend dans l'ordre de protéolyse.

VIRTANEN (1) apprécie plutôt le degré de protéolyse par la détermination du taux en N soluble dans l'eau.

Si nous considérons maintenant les chiffres se rapportant à ces diverses rubriques, on peut déduire, d'une façon générale, pour autant que des lignes directrices puissent se dégager d'essais faits dans des conditions bien diverses, et d'essais soumis aux processus complexes et variés de multiples fermentations, que *plus le pH de l'ensilage est bas, plus le taux en albumine réelle est élevé, plus cette albumine réelle, et plus aussi la protéine brute sont sensibles à l'action de la pepsine chlorhydrique.*

Ces directives ne valent, naturellement, que pour des fourrages de même nature, de même âge, et ayant sensiblement la même durée de conservation ; elles ne valent que pour un même mode d'ensilage. Pour l'ensilage à chaud, en silos-tours, on a affaire, vu la durée ordinairement assez longue d'ensilage, à des fourrages de stades de végétation sensiblement différents, ce qui diminue fortement la valeur des rapprochements que l'on pourrait effectuer. *Il faut souligner également que les fourrages jeunes, pour une même méthode d'ensilage, accusent des pourcentages de protéine vraie, et surtout de protéine brute solubles à la pepsine chlorhydrique, plus élevés que les fourrages avancés.*

Remarquons également le caractère trop artificiel de la digestion « in vitro » (solubilisation par la pepsine chlorhydrique). Nous ne voulons, naturellement, pas attacher à cette détermination, une valeur absolue. Nous ne la retenons que comme un indice de comparaison permettant d'apprécier quelque peu le comportement de la protéine du fourrage, sous l'action d'un ferment de la digestion.

D'une façon générale, notons également que l'ensilage sans addition d'acide, même si l'on arrive à un $\text{pH} \leq 4,0$ (n° 30) conduit à une protéolyse beaucoup plus marquée que l'ensilage avec addition d'acide minéral ayant à peu près le même pH, et conduit également à des pourcentages sensiblement plus faibles de protéine vraie, et de protéine brute, solubles par la pepsine chlorhydrique. Éviter, dans la mesure du possible, l'action des ferments protéolytiques en abaissant immédiatement le pH de la masse ensilée en-dessous du pH critique d'action de ces ferments ($\text{pH } 4,0$), fut d'ailleurs l'une des grandes préoccupations de VIRTANEN (1) lorsqu'il a jeté les bases de la méthode d'ensilage par addition d'acide minéral, car, comme il le note lui-même, même avec un ensilage dont le degré d'acidité monte suffisamment pour que la décomposition des protéines soit entravée, on observe de grandes pertes de protéines avant qu'une quantité suffisante d'acide se soit formée. Des chiffres fournis par les expérimentateurs de Hoorn (J. C. DE RUYTER DE WILDT, E. BROUWER et DIJKSTRA) (12), la même conclusion se dégage concernant l'importance de la protéolyse dans les ensilages avec et sans addition d'acide minéral. Observons également que ces expérimentateurs ont déterminé « in vivo » des coefficients de digestibilité beaucoup plus élevés pour le fourrage traité à l'acide minéral, que pour l'ensilage sans addition d'acide (Coefficients de digestibilité de la protéine vraie — Moyenne de 4 silos à l'acide : 48,3 — Moyenne de 3 silos sans acide : 15,7) — WIEGNER (5) est arrivé à des résultats encore plus concluants

I. — ENSILAGES « A FROID ».

	Numéro d'ordre	p. H	Albumine réelle (% de l'N total)	Albumine réelle soluble par la pepsine chlor- hydrique (% de l'alb. réelle)	Protéine brute (sans NH ₃) soluble par la pepsine chlor- hydrique (% de la proté- ine brute sans NH ₃)
Herbes jeunes avec acide	19	3,5	46,74	63,32	82,47
	29	3,5	48,38	65,95	82,57
	28	3,8	46,52	63,05	81,31
	27	4,4	35,18	49,03	79,37
	32	4,4	38,91	51,19	75,49
sans acide (sucre)	16	4,2	46,55	56,22	76,64
	43	4,7	53,91	49,30	66,38
Herbes + en floraison avec acide	18	3,4	53,30	60,63	78,34
	2	3,5	66,46	68,79	72,88
	15	3,6	59,93	55,68	71,73
	40	3,8	53,36	60,65	76,76
	17	4,1	48,17	49,61	72,44
Sans acide (sucre)	30	3,6	43,08	49,40	76,31
Herbes avancées avec acide	11	3,5	70,98	59,96	70,18
	25	3,7	69,84	54,72	66,00
	20	3,9	58,29	41,53	62,17
	23	3,9	61,53	57,46	72,26
	44	3,9	45,97	47,40	73,85
	35	4,0	57,44	43,71	63,61
	21	4,1	70,73	57,46	67,79
	36	4,3	60,65	57,72	72,41
Sans acide	34	4,2	49,73	34,07	59,51
Trèfles jeunes avec acide	46	3,5	64,68	70,36	80,02
	5	3,6	73,71	58,64	68,30
	52	3,6	52,51	66,87	81,42
	22	4,3	53,87	32,37	57,86
	24	5,3	43,20	30,78	55,04
Trèfle avancé (acide)	38	4,5	61,74	41,06	59,32
Divers Fléole avancée (acide) Seigle + herbe (avancé-ac.) Avoines. jeune sans acide + avancée-acide	4	4,0	61,22	42,10	57,58
	31	4,1	47,30	42,79	70,58
	37	4,1	37,22	50,57	77,97
	33	3,7	54,41	54,11	72,63
Vescès-pois-avoine-féver.	57	3,2	55,24	66,02	80,38

en comparant des ensilages avec et sans addition d'acide minéral, au point de vue protéolyse (protéolyse parfois presque nulle), et au point de vue digestibilité de l'albumine réelle. (Pertes en protéine vraie digestible pour 2 séries de 3 silos, chaque série renfermant le même fourrage — 1^{re} série : 15,54 et 22,29 pour les ensilages avec addition d'acide et 70,73 pour l'ensilage sans acide — 2^e série : 10,87 et 26,34 pour l'ensilage avec addition d'acide, et 74,54 pour l'ensilage sans addition d'acide).

A propos de la teneur assez basse en albumine réelle du n° 30, silo apparemment bien réussi, notons que ALLEN et WATSON (13) ont trouvé également, pour un ensilage à la mélasse, un % d'albumine réelle en fonction de la protéine brute beaucoup plus bas que pour les ensilages comparatifs au petit lait. Il en fut de même pour l'albumine réelle digestible.

Remarquons que les teneurs en albumine réelle augmentent avec l'âge du fourrage, ce qui est normal, mais que aussi bien pour les fourrages avancés que pour les fourrages jeunes, il y a certainement une protéolyse assez marquée, les teneurs en albumine réelle étant, même pour les silages les mieux conservés, de loin inférieures à la moyenne des teneurs des fourrages frais aux divers stades de végétation envisagés. Rappelons encore que SMEYERS et VERBELEN(3) ont conclu à une protéolyse plus marquée dans le cas du fourrage très jeune que dans le cas du fourrage en floraison. Manquant des données de départ, nous ne pouvons porter sur ce point un jugement fondé.

2. — ENSILAGES A CHAUD.

a — Silos-tour.

Nature du fourrage	Nos d'ordre	pH	Albumine réelle (% N total)	Albumine réelle soluble par la pepsine chlorhydrique (% de l'alb.)	Protéine brute (sans NH ₃) soluble par la pepsine chlorhydrique (% de la protéine brute sans NH ₃)
Herbes.	14	3,8	57,15	43,00	63,95
	45	3,9	57,79	52,70	71,35
	6	4,0	62,06	26,66	49,69
	3	4,6	64,17	30,53	47,64
Vescs-avoine.	10	4,2	51,72	42,52	66,82
	13	4,2	49,72	47,19	71,07
	9	5,0	47,19	27,55	43,77
	41	5,0	45,54	24,86	42,40
	42	5,2	55,40	52,54	59,84
	8	5,4	47,84	39,22	59,64
Maïs	1	4,4	67,57	65,37	74,91

b — Silos-meules.

Herbes jeunes	48	4,4	80,57	46,42	55,19
	49	4,4	72,40	56,49	65,96
Herbe 2 ^e quinzaine de mai	55	5,3	55,11	28,13	56,48

Pour les ensilages en silos-tour, ce qui est le plus marquant, c'est qu'on arrive à un pourcentage d'albumine réelle soluble par la pepsine chlorhydrique excessivement faible. En réalité, les expériences de digestibilité « in vivo » effectuées notamment en Suisse, accusent des coefficients de digestibilité excessivement bas pour l'albumine réelle des ensilages à chaud.

Ces pertes en albumine réelle digestible pourraient s'élever à 60-70 % de la quantité d'albumine réelle digestible initiale — d'après WIEGNER (5).

Graisse. Cellulose. Extractif non azoté. Cendres.

Nous n'avons, évidemment, rien de bien saillant à relever pour ces diverses rubriques.

L'extraction de la graisse brute repose sur une méthode trop peu sélective que pour qu'on puisse tirer des indications des chiffres obtenus.

La cellulose est surtout sous la dépendance de l'âge du fourrage, à part le cas d'ensilages tout à fait mauvais.

Pour les matières minérales, nous avons fait les cendres sur l'échantillon tel quel, le lavage étant susceptible d'entraîner des pertes importantes en matières sèches, pertes variables suivant l'état de conservation du fourrage. C'est ainsi que s'expliquent certaines teneurs anormales en cendres, spécialement le n° 54 (collets de betteraves, vesces, féveroles) : 42,29 %. Nous en retenons qu'on s'explique fort bien, de la sorte, certains troubles physiologiques à la suite d'ingestion par le bétail de quantités notables d'un tel silage.

OBSERVATIONS.

Nous n'avons étudié l'ensilage qu'au point de vue conservation qualitative. Il y aurait peut-être lieu de s'attacher au côté physiologique du problème, spécialement pour le cas des ensilages à l'acide minéral. Sans doute, cet aspect de la question a déjà été largement envisagé par VIRTANEN et son école (1). et la Finlande a déjà fait l'expérience de plusieurs années d'alimentation au silage à l'acide, sans en éprouver, semble-t-il, d'inconvénients bien sérieux.

En ce qui concerne la Belgique, à part un cas de diarrhées chez du jeune bétail, particulièrement, il n'a été signalé, en général, aucun inconvénient physiologique à l'emploi du silage à l'acide.

Il y aurait cependant lieu de continuer à observer de près les réactions de l'organisme animal à la suite de l'alimentation à ce genre de silage.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES.

Dégageons de cette enquête préliminaire quelques conclusions destinées à orienter notre travail ultérieur.

Au point de vue conservation, la méthode d'ensilage avec addition d'acide minéral est celle qui offre, d'une façon générale, les meilleures garanties, avec tous les genres de fourrage, à condition de s'en tenir à un $\text{pH} \leq 4.0$.

La méthode d'ensilage en petits silos, sans addition d'acide, est des plus aléatoires, avec des fourrages non hachés. Seule, dans ce cas, l'addition de sucre a fourni des résultats, à première vue, assez favorables, avec un fourrage pauvre en matières protéiques : mais même dans ce cas, la protéolyse est très marquée, et les caractères de digestibilité « in vitro » ne sont guère encourageants.

Le silo-tour donne, au point de vue « critères de conservation », des résultats assez satisfaisants avec l'herbe et le maïs ; des résultats beaucoup plus aléatoires avec vesces-avoines, mais il faut mettre une large part des insuccès sur le compte d'une trop grande teneur en eau du fourrage ensilé.

Les silos-meules donnent des résultats variables.

Pour ces méthodes de fermentation à chaud, nous faisons toutes nos réserves sur le côté quantitatif de la conservation, spécialement au point de vue pertes en protéine brute, et, surtout, en albumine réelle digestibles.

Pour ce qui est du genre de fourrage à ensiler, il apparaît que l'herbe jeune est susceptible de fournir un silage pouvant, au point de vue conservation, et au point de vue teneur en matières protéiques, être mis en parallèle avec les silages de trèfles, et s'avérant supérieur, en général, aux silages vesces-avoine. Etant donné l'importante superficie de nos prairies, il y a là possibilité de se créer d'abondantes ressources fourragères : le problème est à envisager sérieusement du point de vue rendements et du point de vue économique.

BIBLIOGRAPHIE

1. VIRTANEN A. I. — *La méthode A. I. V. pour la conservation du fourrage vert*. Le Lait (mars-avril 1933).
2. VIRTANEN A. I. — *5 Years' Experience of A. I. V. Fodder*. (Contributions from the Laboratory of Valio, 1934, n° 2).
3. SMEYERS AND VERBELEN. — *Opzoekingen betreffende de bewaring van groen-voedergewassen door inkuiling*. Mededeelingen der Landbouwhoogeschool en der Opzoekingsstations van den Staat te Gent. (décembre 1934, blz 162).
4. KIRSCH-HILDEBRANDT. *Die Silofutterbereitung nach dem Kaltgärverfahren*.
5. WIEGNER. — *Heubereitung und Silage*. Vortrag gehalten am III Grünland-Kongress der nord-und mittel-europäischen Länder. Zurich, den 18 bis 20 Juli 1934.
6. RUSCHMANN, G. — *Methoden der Silofutterbereitung und untersuchung*. Handb. der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. XII. Teil 2. Heft 4, 1934, S. 551.

7. VIRTANEN A. I. — *Le fourrage A. I. V.* X^e Congrès Mondial de Laiterie, 1^{re} Section.
8. ZWAENEPOEL. — *Précis du Cours de l'Alimentation Rationnelle des Animaux Domestiques*. T. II, pp. 136-137.
9. VIRTANEN, A. I. — *Aussprache auf dem III Grünland-Kongress der nord- und mitteleuropäischen Länder in der Schweiz* (Vgl. den Verhandlungsbericht des Kongresses. SS. 423-427).
10. PETERSON — BOHSTEDT — BIRD AND BEESON. — *The preparation and nutritive value of A. I. V. silage for dairy cows*. Journal of Dairy Science, January 1935, p. 63.
11. BROUWER, J. C. DE RUYTER DE WILDT. HOLLEMAN EN FRENS. — *Proefnemingen omtrent inkulping met en zonder toevoeging van Zoutzuur en Suiker*. Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations. (L. O. N° 39 C), blz 432.
12. J. C. DE RUYTER DE WILDT. E. BROUWER EN DIJKSTRA. — *Proefnemingen omtrent inkulping met en zonder toevoeging van mineraal zuur. II*. Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen der Rijkslandbouwproefstations (L. O. N° 40 C), blz, 605 and 622.
13. ALLEN ET WATSON. — *Effet de l'addition de petit lait dans un ensilage d'herbes, sur les transformations bactériologiques et chimiques ultérieures*. X^e Congrès Mondial de Laiterie, 1^{re} Section, p. 195.
14. *Silofutterbereitung und Silobau*. Defu. Deutsche Futterkonservierungsgesellschaft.

Untersuchung über das Ensilieren von Grünfutter in Belgien

VON PIRAUX

Zusammenfassung.

Wir haben eine Untersuchung über die Silofutterbereitung in Belgien angestellt. Sie bezog sich auf 56 Silagen verschiedener Futterpflanzen.

Die Einsäuerungen wurden nach den verschiedenen üblichen Methoden ausgeführt: minerales Ansäuerungsverfahren; Einsäuerungen in kleinen Behältern ohne Säurezusatz (Kaltgärverfahren), die einen ohne irgend welchen Zusatz, die anderen mit Zuckerzusatz; warme Einsäuerung entweder in Turm silos oder in Mieten.

Von jeder dieser ensilierten Futtermassen wurde ein Muster analysiert. Diese Arbeit erbrachte uns die folgenden Andeutungen.

Vom Standpunkt der Konservierungsmassstäbe (pH, gehalt an organischen Säuren, gehalt an ammoniakhaltigem Stickstoff), besteht eine Korrelation, für ein gleiches Futter und eine gleiche Einsäuerungstechnik, zwischen dem pH, dem Gehalt an Ammoniakstickstoff, und dem Buttersäureprozentsatz. Diese Korrelation weckt die Idee der Vorzüglichkeit, von jenem Standpunkt aus betrachtet, des mineralen Ansäuerungsverfahrens, in dem man gleich anfangs das optimum pH erzeugt, das $\leq 4,0$ zu sein scheint. Die Silierung in kleinen Silos ohne Säurezusatz hat, in dieser Hinsicht, nur im Falle des Zuckerzusatzes mehr oder

weniger befriedigende Ergebnisse geliefert. Der Turm-silo liefert befriedigende Resultate mit dem Gras und dem Mais, aber sehr unregelmässige Resultate mit dem Wick-Hafer-Gemenge. (An diesem letzteren Punkt hat ohne Zweifel die Tatsache Schuld, dass man Futter mit zu hohem Wassergehalt ensiliert hat). Die Miete-Silos liefern veränderliche Resultate.

Was den Wert des eingelagerten Futters an und für sich betrifft, merken wir an, dass das junge Gras imstande ist ein Silofutter zu liefern, das in Sachen der Konservierung, der Proteinreichhaltigkeit und des Gehalts an durch salzsaures Pepsin löslichem Rohprotein, den Vergleich bestehen kann mit dem Silokleefutter, und sogar, in überhaupt vortrefflicherer Weise, mit den Wick-Hafer Einlagerungen.

Dies ist ein wirtschaftliches Problem, das man wohl in Erwägung ziehen soll.

Der gehalt des Silofutters an wirklichem Eiweisz, an echtem, durch salzsaures Pepsin löslichem Protein, und an durch salzsaures Pepsin löslichem Rohprotein, ist, für die Futterpflanzen gleicher Art und gleichen Alters, und der gleichen Einsäuerungstechnik unterzogen, in ziemlich scharfer Korrelation mit dem pH der ensilierten Masse.

Das zeugt zu Gunsten des mineralen Ansäuerungsverfahrens.

Das junge Futter liefert einen höheren Prozentsatz durch salzsaures Pepsin löslichen, wirklichen Eiweiszes und besonders durch salzsaures Pepsin löslichen Rohproteins, als das ältere Futter.

Die aus Turm silos herkommenden Silagen zeigen im allgemeinen merklich schwächere Prozentsätze durch salzsaures Pepsin löslichen wirklichen Eiweiszes und durch salzsaures Pepsin löslichen Rohproteins, als das mit mineraler Säure bereitete Silofutter.

Onderzoek betreffende de inkuiling der groenvoedergewassen in België

door PIRAUX.

Samenvatting.

Wij hebben een onderzoek gedaan betreffende de inkuilingen in België.

Dit onderzoek betrof 56 inkuilingen met verschillende voedergewassen.

Deze inkuilingen geschieden volgens de verschillende in gebruik zijnde methoden : inkuilingen onder toevoeging van mineraal zuur : inkuilingen in kleine silo's zonder toevoeging van een zuur (koudgisting), de eene zonder aanwending van eenig toevoegsel, de andere met suiker ; warme inkuiling in toren-silo's of in mijten.

Een monster van ieder dezer kuilvoeders werd aan de ontleding onderworpen. Dit werk leverde ons de volgende aanwijzingen. Uit het oogpunt der bewaringsmaatstaven (pH, organische aciditeiten, gehalte aan ammoniakstikstof), is er correlatie, voor een en hetzelfde voeder en een en dezelfde inkuilingsmethode, tusschen de pH, het gehalte aan ammoniakstikstof, en het percentage boterzuur. Uit dat oogpunt beschouwd, blijkt uit deze correlatie de voortreffelijkheid van de inkuilingstechniek door toevoeging van mineraalzuur, waardoor men dadelijk bij 't begin de optimum pH verwekt, die schijnt $\leq 4,0$ te moeten zijn.

Het inkuilen in kleine silo's zonder toevoeging van een zuur heeft, in dit opzicht, slechts in het geval van toedienen van suiker min of meer bevredigende uitslagen opgeleverd. De toren-silo levert bevredigende resultaten op met het gras en met de maïs, doch zeer onregelmatige uitslagen met wikken-met-havers (dit laatste punt is ongetwijfeld te wijten aan het feit, dat men voeders met een te hoog gehalte aan water ingekuild heeft). De mijt-silo's geven veranderlijke resultaten.

Wat de waarde van het ingekuilde voeder op zichzelf beschouwd aangaat, stippen we aan, dat het jonge gras in staat is een kuilvoeder te leveren, dat, op het stuk van bewaring, rijkheid aan proteïne, en rijkheid aan ruwe proteïne oplosbaar door de zoutzure pepsine, de vergelijking kan doorstaan met de kuilvoerders voortkomende van klavers, en zelfs, over het algemeen op uitstekender wijze, met de kuilvoerders bestaande uit wikken en havers.

Dit is een economisch vraagstuk, dat overweging verdient.

Het gehalte van het kuilvoeder aan werkelijk eiwit, aan echte proteïne oplosbaar door de zoutzure pepsine, en aan ruwe proteïne oplosbaar door de zoutzure pepsine, is voor de voedergewassen van denzelfden aard en denzelfden ouderdom, en onderworpen aan dezelfde inkuilingstechniek, in tamelijk scherpe correlatie met de pH van de ingekuilde massa. Dit getuigt ten voordeele van de methode door toevoeging van mineraal zuur.

Het jonge voeder levert een hooger percentage van werkelijk eiwit, en vooral van ruwe proteïne, oplosbaar door de zoutzure pepsine, dan het ouder voeder. De kuilvoerders voortkomende uit toren-silo's, vertoonen over het algemeen merklijk zwakkere percentages van werkelijk eiwit oplosbaar door de zoutzure pepsine, en van ruwe proteïne oplosbaar door de zoutzure pepsine, dan de kuilvoerders door toevoeging van mineraal zuur toe bereid.

Investigations about green fodder crops ensilage in Belgium

by PIRAUX.

Summary.

Investigations have been carried out by the writers about 56 silages of various forage crops.

The silage processes used were : ensilage with addition of mineral acid ; ensilage in small silos without addition of acid (cold ensilage) both with and without addition of sugar ; heating ensilage in tower silos or in stacks.

A sample of each type of silage has been submitted to analysis.

The following conclusions have been drawn :

As far as the tests of preservation are concerned (pH value, organic acidity, ammonia nitrogen content) there is a correlation between the pH value, the ammonia nitrogen content and the percentage of butyric acid, for a given sort of fodder crop and a given silage process.

From that point of view, this correlation seems to establish the superiority of

the silage process with addition of mineral acid, in which the optimum pH value (≤ 4.0) is obtained immediately.

From the same point of view, ensilage in small silos without addition of acid gave more or less satisfactory results, only in the case of addition of sugar.

The tower silo gave satisfactory results with grass and maize, and very irregular results with oat and vetch silage. (This is probably due to the fact that the moisture content of the fodder crops was too high). The silage stacks gave variable results.

As to the feeding value of the silage, it is to be noted that young grass can supply a silage which may stand comparison with clover silage and even generally superior to oat and vetch silage, from the points of view of preservation, protein content and percentage of crude protein soluble in chlorhydric pepsine. The economic side of the problem is to be taken into consideration.

In silages of fodder crops of the same kind and age, the percentage of protein soluble in chlorhydric pepsine and of crude protein soluble in chlorhydric pepsine is in rather close correlation with the pH value of the silage, which fact is in favour of the silage process with addition of mineral acid.

Young forage crops have a higher percentage of protein and especially of crude protein soluble in chlorhydric pepsine than older crops.

Silages in tower silo generally show a lower percentage of protein soluble in chlorhydric pepsine and of crude protein soluble in chlorhydric pepsine than silages prepared with addition of mineral acid.

Essais nouveaux sur froments de printemps et froments alternatifs

EFFECTUÉS A LA STATION DE RECHERCHES POUR L'AMÉLIORATION
DES PLANTES SOUS LA DIRECTION DE M. LE PROF. C. JOURNÉE,

par EM. LAROSE,

Assistant à la Station de Recherches pour l'Amélioration des Plantes.

Des recherches antérieures (1) ont montré que plusieurs froments cultivés en Belgique comme *racés d'hiver* possèdent, à des degrés différents, les aptitudes à exiger d'un bon froment alternatif et peuvent, comme tels, intéresser les agriculteurs dans des circonstances déterminées.

Dans ces premiers essais, les variétés *DD*, *Hybride Vilmorin 29* et *Benoist 40* se sont particulièrement mises en relief, tant à cause de leur facilité à monter en épis et à mûrir, que par la valeur commerciale du grain qu'elles ont produit.

Les résultats de ces recherches ont fourni, certes, des indications précieuses, mais n'ont cependant pas permis de recommander d'une façon spéciale l'une ou l'autre de ces races. Il restait effectivement à fixer, pour chacune d'elles, l'époque-limite de semis permettant d'obtenir une bonne maturité et, d'autre part, il était nécessaire de comparer leur valeur productive par des essais de rendement.

Les résultats de nouvelles expériences exécutées en 1934 ont permis de préciser nos connaissances dans ce domaine, et nous mettent en état de compléter le premier rapport publié à ce sujet.

* * *

Au printemps 1934 ont été réunis, dans une expérience de comparaison, des froments de printemps et des froments alternatifs. En plus de l'étude des desiderata indiqués ci-dessus, nous nous proposons (les dates de semailles — 29 et 30 mars — étant tardives) de fixer, en tenant compte des résultats d'essais déjà acquis antérieurement, le moment approximatif où, dans nos conditions de culture, il y a lieu d'employer des races de printemps bien adaptées

(1). EM. LAROSE. — Froments de printemps et froments alternatifs en Belgique. *Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*. T. III, n° 3; 1934, pp. 249-279.

de préférence aux meilleures sortes alternatives. Si, en effet, pour une période de semis déterminée, les froments alternatifs peuvent, au point de vue rendement, concurrencer les variétés de mars les mieux appropriées à un milieu, il existe, comme nous avons pu le constater par le rapprochement de résultats précédemment obtenus, une « époque-limite » au-delà de laquelle les bonnes races de printemps dominent de façon très nette les sortes alternatives se comportant le mieux.

Dans ces essais les froments de printemps *Précoce de Gembloux* 134 et *Van Hoek* furent semés à côté des races *DD*, *Hybride Vilmorin* 29, *Hybride* 40 et *Prince Léopold*.

Bien que ne figurant pas en Belgique dans les cultures d'hiver, nous avons tenu à réintégrer la variété *DD* dans cette nouvelle expérience à titre de témoin, cette race alternative s'étant révélée des plus intéressantes durant les recherches des années passées.

Prince Léopold, cultivé en semis d'automne sur de très vastes étendues, fut introduit dans cet essai dans un but démonstratif surtout ; nous savions, en effet, par nos annotations antérieures, que ce froment n'offre plus guère d'intérêt en semis exécuté après la fin février.

Les deux races alternatives *Hybride Vilmorin* 29 (au sujet de laquelle nous possédions aussi des indications) et *Hybride* 40, assez répandu en Belgique comme froment d'hiver, nous intéressaient d'une façon toute spéciale.

Les essais exécutés suivant la technique détaillée dans une publication précédente (1) furent établis les 29 et 30 mars sur un terrain ayant porté successivement deux cultures de régularisation. La densité de semis fut de 300 graines au mètre carré. La levée eut lieu le 13 avril et fut parfaite pour toutes les variétés. Nous avons fait, en cours de végétation, les observations suivantes :

Dates de tallage : le 27 avril pour *Hybride* 40.

le 30 avril pour *Vilmorin* 29, *DD* et *Prince Léopold*.

le 2 mai pour *Précoce de Gembloux* 134 et *Van Hoek*.

Les races essayées comme alternatives ont donc tallé plus tôt que les variétés de printemps. D'autre part, le tallage moyen le plus élevé : 3,5 fut enregistré chez *Précoce de Gembloux* 134. Il fut pour les autres froments de : 3,2 pour *Van Hoek* ; 3,17 pour *Vilmorin* 29 ; 3,3 pour *Hybride* 40 et 3,2 pour *Prince Léopold*.

Montée en tiges et épiage (Voir photos N° 1, 2, 3 et 4).

Des différences très nettes se sont manifestées à ces différents stades végétatifs. *Précoce de Gembloux* 134 fut le premier à monter en tiges dépassant *Van Hoek* de façon marquée. Celui-ci devança de très peu le froment alternatif *DD* que suivit, à écart très rapproché, le *Vilmorin* 29.

(1) EM. LAROSE. *Loc. cit.*

Quant à *Hybride 40* et *Prince Léopold* ils furent, dès ce moment, nettement distancés par les variétés précédentes. Le premier, resté en herbe jusque fin juin, poussa en tiges au début de juillet seulement. Sa montée fut irrégulière, avec des inégalités très marquées entre les différentes plantes.

Ce n'est, d'autre part, que vers le 10 juillet que débuta la montée (très clair-semée) chez *Prince Léopold*.

Nous avons noté, pour ces différents froments, les dates d'épiage suivantes :

pour *Précoce de Gembloux 134*, le 18 juin.

pour *Van Hoek*, le 21 juin ;

pour *DD*, le 22 juin ;

pour *Vilmorin 29*, le 25 juin.

Chez *Hybride 40* nous comptons quelques rares épis le 7 juillet ; l'épiaison n'est générale que 15 jours plus tard (20 juillet). Beaucoup plus lent encore dans son développement, *Prince Léopold* a dégagé ses premiers épis à partir du 15 juillet ; nous y dénombrions le 20 du même mois une moyenne de 200 épis par parcelle seulement (pour plus de 3000 plantes).

La maturité.

Les maturités complètes se sont succédées comme suit :

pour *Précoce de Gembloux 134*, le 6 août ;

pour *DD*, le 7 août ;

pour *Van Hoek*, le 8 août.

Le 8 août les grains de *Vilmorin 29* sont à point, mais à ce moment tiges et feuilles restent encore légèrement pourvues de sève ; la récolte se fait dans d'excellentes conditions deux jours plus tard.

A la fin du mois d'août *Hybride 40* n'a pas mûri. A cette date les épis de ce froment se dessèchent mais les autres parties de la plante restent parfaitement vertes ; les grains sont, d'autre part, complètement échaudés.

Faute de maturité convenable, ni les parcelles d'essais sur *Hybride 40*, ni celles sur *Prince Léopold*, moins avancé encore, ne purent être récoltées.

EXAMEN DE CES RÉSULTATS ET COMPARAISON AVEC LES DONNÉES OBTENUES ANTÉRIEUREMENT.

Nous ne nous arrêterons pas à rapprocher les rendements fournis par les deux races de printemps *Précoce de Gembloux 134*.³⁷ et *Van Hoek*. Les chiffres acquis au cours des années 1931, 1932 et 1933 (1) nous ont suffisamment permis de juger de la valeur comparative de ces deux froments. Notre dernier essai n'est d'ailleurs pas significatif pour ce qui concerne la variété *Van Hoek* ; l'erreur expérimentale qui affecte son rendement moyen étant top élevée.

(1) EM. LAROSE, *Loc. cit.*



Fig. 1. — Aspect au 5 juillet du froment de printemps « Précoc de Gembloux 134 » et du froment alternatif « Hybride Vilmorin 29 ». — Semis du 29 mars.



Fig. 2. — Aspect au 5 juillet du froment de printemps « Van Hoek » et du froment alternatif « DD ». — Semis du 29 mars.



Fig. 3. — Aspect au 5 juillet du froment de printemps « Précoc de Gembloux 134 » et du froment alternatif « Hybride 40 ». — Semis du 29 mars.



Fig. 4. — Aspect au 5 juillet du froment de printemps « Précoc de Gembloux 134 » et du froment alternatif « Hybride 40 ». — Semis du 29 mars.

RENDEMENT DES VARIÉTÉS RÉCOLTÉES.

Noms des variétés	Rendement par parcelle	Rendement moyen (M)	Erreur moyenne affectant le rendement moyen (m) (1)	Valeur de m en % de M (2)	Valeur relative de M pour chaque variété si M de P 134.37 = 100	Valeur du grain récolté	
						Poids moyen à l'HL.	Aspect
P 134.37	Gr.	Gr.	Gr.				
	4100						
	4015	4045	± 28	0,7	100	77,60	Grains bien remplis, cassu- re farineuse ; quelques uns vitreux.
	4075 3990						
Van Hoek	4250						
	3840	4067	± 150	3,6	100,5	77,25	Bien plein, cas- sure farineu- se.
	3840						
	4340						
D D	3870						
	3795	3750	± 71	1,8	92,7	76,30	Gros, générale- ment bien rem- pli, cassure fa- rineuse, quel- ques vitreux plus maigres.
	3795						
	3535						
V 29	3900						
	3655	3735	± 86	2,3	92,3	75,30	Bien plein gros- seur moyenne Majorité à cas- sure vitreuse.
	3560						
	3820						

Ce sont les froments alternatifs étudiés qui, dans ces commentaires, retiendront spécialement notre attention. Les données que nous possédons nous permettent de préciser leur valeur respective et d'établir entre eux et les races de printemps une juste comparaison.

Il est, pour ce faire, nécessaire de rappeler ici quelques données acquises en 1933 au sujet de ces froments. Au cours des essais de cette année nous notions :

(1) L'erreur moyenne « m » est calculée d'après la formule $m = \frac{\Sigma d}{(n-1)\sqrt{n}}$.

(2) Le résultat de l'essai est considéré comme étant significatif si « m » ne dépasse pas 3 % de la valeur de M.

Noms des variétés	Dates du semis	Dates des levées	Observations à la montée	Dates de 1 ^{er} épiage	Dates de maturité	Examen du grain récolté	
						Poids spécifiques	Aspect
	mars	avril		juin	août	Kg.	
Précoce de Gembl. 134	15	2	rapide	15	6	73,000	bien remplis, cassure farineuse.
Van Hoek	»	2	»	16	7	74,300	bien remplis, cassure farineuse.
D. D.	»	3	Bonne, plus rapide que V. 29	18	7	72,300	gros grains, amidon- neux, bien pleins.
Vilmorin 29	»	»	régulière	21	11	72,300	généralement bien pl. dominance de grains à cassure farineuse
Hybride 40	»	»	Bonne mais plus lente chez V 29	22	12	73,200	gros grains, bien rem- plis, amidonneux.
Prince Léopold	»	»	Lente et claire	2 juill ^t	19 irrég.	74,100	partie grains remplis partie grains échau- dés, en majorité vi- treux.

Les mois des deux années 1933 et 1934, durant lesquels eurent lieu nos essais, ont présenté des analogies au point de vue climatique (voir diagramme de la page 156). Les précipitations furent cependant moins élevées au cours des mois d'avril, mai et juillet de 1934 que durant les mêmes périodes de 1933.

Les mois de juillet et d'août des deux saisons furent secs. Les précipitations normales mensuelles pour ces périodes sont, dans la région de Gembloux (1), de 76 m/m. en juillet et de 72 m/m. en août. Elles n'atteignirent respectivement que 53,9 m/m. et 48 m/m. en 1933 et ne furent que de 14,9 m/m. et 46,4 m/m. en 1934. Ces circonstances furent de nature à favoriser, dans l'un et l'autre cas, la fin de la végétation des races alternatives susceptibles de mûrir.

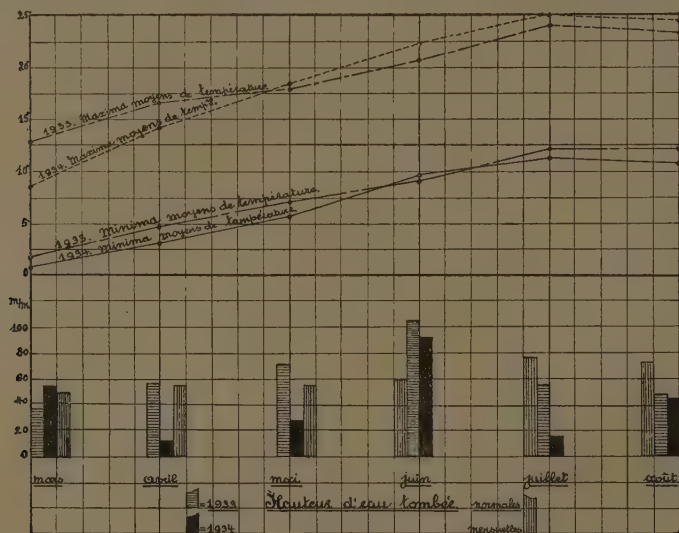
Les froments que nous comparons ont donc végété sous des conditions très voisines durant ces deux années d'expérience et, si nous rapprochons les chiffres acquis au cours de celles-ci, nous pouvons faire les déductions ci-après :

HYBRIDE VILMORIN 29 : A tout aussi bien mûri en semis du 30 mars (levée du 12 avril de 1934) qu'en semis de 15 jours plus avancé (levée du 3 avril de 1933). En 1932, ce froment, semé le 5 avril (levée du 24 avril) a encore parfaitement terminé sa végétation, donnant cependant un grain de faible poids à l'hectolitre.

(1) BERCE et DEMORTIER. Le Climat de Gembloux. *Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*. Tome III, n° 3, 1934, pp. 209-238.

Dans nos essais comparatifs de 1934, son rendement fut sensiblement égal à celui de la bonne variété *DD*.

Tenant compte des excellents résultats qu'il a donné régulièrement, nous considérons l'*Hybride Vilmorin 29* comme le froment alternatif actuellement le plus intéressant pour les bonnes terres de Belgique. Nous l'avons indiqué plus haut, il peut, sous notre climat, être semé jusque fin mars. Cette variété continue à être utilisée chez nous comme race d'hiver et, de ce fait, facteur important, des semences indigènes peuvent être fournies à la culture.



LE FROMENT *DD* s'est, dans tous nos essais, comporté mieux encore que le précédent. Sa durée de végétation fut plus courte et son rendement tout aussi élevé. Ce froment est indiqué pour les semis de mars. Pourtant, comme il n'est pas cultivé en Belgique comme variété d'hiver, il ne pourra, pour les semences de printemps qui « nécessiteraient l'achat de semences hors du pays », intéresser nos agriculteurs.

HYBRIDE 40. S'est comporté différemment selon la date des semences. Planté le 15 mars (levée du 3 avril) il a, en 1933, parfaitement mûri, produisant un grain rempli et de bonne densité. D'autre part, les semis du 30 mars (levée du 12 avril) effectués en 1934 ont donné, dans des conditions de végétation à peu près similaires, un résultat tout autre. La maturité ne fut pas atteinte (même en septembre) et le grain fut complètement échaudé.

Pour un écart à la levée de 9 jours, la différence fut donc totale ; ces résultats semblent indiquer que, pour la variété qui nous occupe, la date-limite des semences de printemps, dans nos conditions de culture, ne dépasse guère la mi-mars.

Hybride 40 est un froment actuellement assez recherché pour les cultures d'automne effectuées dans les bonnes régions du pays. Il a donné, comme tel, de hauts rendements dans la plupart des cas. Nous ne possédons, jusqu'à ce jour, aucune précision touchant ses possibilités de production pour des semis de mars faits à bonne époque. D'après nos observations de 1932, nous pensons que *Hybride 40* donnera, dans ces conditions, satisfaction aux planteurs.

PRINCE LÉOPOLD ne nous a fourni des résultats convenables dans aucun des semis de mars de 1933 et de 1934. Il n'est pas à employer au-delà des premiers jours de mars.

*
— — —

FROMENTS DE PRINTEMPS OU FROMENTS ALTERNATIFS ?

La culture du froment de printemps, nous l'avons indiqué précédemment, est, en Belgique, subordonnée à diverses conditions. Elles y est, en fait, assez peu répandue (3 à 4.000 Ha.) et, cependant, la production des semences des bonnes variétés y est toujours insuffisante. Devant cette pénurie, le cultivateur recourt à des sortes de « deux saisons » qu'il choisit, avec plus ou moins de discernement, parmi les variétés d'hiver répandues dans sa région. Il convenait, pour lui éviter à l'avenir de gros déboires, de détecter, dans celles-ci, les froments alternatifs de valeur. Nous avons exposé dans un premier rapport ainsi que dans la partie précédente de cette note, les résultats auxquels nous sommes arrivés à ce sujet.

Mais les indications fournies par les expériences dans lesquelles nous avons mis en parallèle de bonnes races de printemps et les meilleurs froments alternatifs nous permettent encore d'autres déductions.

En 1933, nous avons déjà comparé, en semis du 16 mars, la race de printemps *Précoce de Gembloux 134* et le froment alternatif *Vilmorin 29*. Nous considérons ces deux froments comme étant actuellement les plus intéressants pour nous, dans leur catégorie respective.

Nos résultats furent les suivants :

Nom des variétés	Date du semis	Rendement moyen M	Erreur moyenne m	m en % de M	Valeur relative de M	Densité du grain
Précoce de Gembl. 134	16/3/33 (levée du 3/4)	Gr. 3460	Gr. ± 115	 3,3	 100	 74,10
Vilmorin 29	16/3/33 (levée du 4/4)	 3440	 ± 84	 2,4	 99,3	 74,40

Différence de rendement : 20 gr. ± 99 (non significative) (1).

(1) Cette différence est significative si elle équivaut au moins à 2 fois l'erreur dont elle est affectée.

D'autre part, les derniers essais de 1934 nous ont donné comme rendements :

Nom des variétés	Date du semis	Rendement moyen M	Erreur moyenne m	m en % de M	Valeur relative de M	Densité du grain
Précoce de Gembl. 134	29-30/3 (levée du 12/4)	Gr. 4045	± 28	0,7	100	77,60
Van Hoek	id.	4067	± 150	3,6	100,5	77,25
Vilmorin 29	id.	3735	± 86	2,3	92,3	75,30
D. D.	id.	3750	± 71	1,8	92,7	76,30

Différence de rendement entre P 134 et Vilmorin 29 = 310 gr. ± 57 (significative).

L'examen de ces chiffres nous montre que, pour des plantations de *la mi-mars*, la différence de rendement a été minime (0,7 %) et non significative entre deux races de bonne valeur, l'une de mars et l'autre alternative.

Exécutée 15 jours plus tard (levée de 8 à 9 jours plus tardive), une expérience identique a marqué entre ces variétés des écarts de production beaucoup plus prononcés (7,7 %) et significatifs. Les résultats obtenus dans ces mêmes essais avec deux autres variétés *Van Hoek* (de mars) et *DD* (alternatif) sont, comme l'indiquent les chiffres reproduits ci-dessus, absolument du même ordre.

La productivité des races alternatives, les plus indiquées pour un centre de cultures, diminue donc par rapport à celle des bonnes sortes de printemps, lorsque la date de semis dépasse une époque déterminée.

Pour fixer le moment à partir duquel se produit cette différenciation, il serait nécessaire d'établir des essais de rendement à dates de semis échelonnées. Les résultats que nous venons de relater montrent cependant que, *après la mi-mars, les bons froments de printemps sont plus indiqués que les alternatifs les plus recommandables*. Ils donnent, après ce moment, des rendements qui dominent de façon nette ceux fournis par les froments de deux saisons.

Nieuwe proeven met lentetarwen en alternatieve tarwen

door EM. LAROSE.

Samenvatting.

Uit de proeven, waarvan er in deze nota sprake is, en die de voortzetting zijn der onderzoekingen, die het voorwerp eener voorgaande publicatie uitmaakten, spruit voort dat : De alternatieve tarwe, die het best aangewezen is voor de goede akkergronden in België, tegenwoordig de « *Hybride Vilmorin 29* » is. Zij kan tot

einde Maart gebruikt worden, zaaitijdstip waaraan een volmaakte rijpheid beantwoordt. Een andere, in België als winterras verbouwde tarwe, de « *Hybride 40* », kan insgelijks voldoening schenken, maar komt onder de opgegeven klimatologische voorwaarden niet meer tot rijpheid, wanneer zij na den 15ⁿ-20ⁿ Maart gezaaid is.

In de lente van 1933 en van 1934 werd er een vergelijkende proef genomen met lentetarwen en alternatieve tarwen, die het best aan hun midden aangepast waren. Deze twee seizoenen geleken uit klimatologisch oogpunt zeer sterk op elkaar.

In 1933 hadden de zaaingen den 15ⁿ Maart plaats. De opbrengst der lentetarwe « *Précoce de Gembloux 134* » heeft die der alternatieve tarwe « *Hybride Vilmorin 29* » slechts met 0,7 % overtroffen. In 1934 werden dezelfde proeven herhaald, doch 15 dagen later (den 30ⁿ Maart) uitgevoerd. De uitslagen waren zeer verschillend. De lentetarwe « *Précoce de Gembloux 134* » bracht 7,7 % meer op dan de « *Hybride Vilmorin 29* ». Deze proefnemingen toonen aan dat er, onder bepaalde cultuurvoorwaarden, een « zaaitijdlimiet » bestaat, na dewelke de goed aangepaste lenterassen de alternatieve variëteiten, dit het meest presteeren, in opbrengst overtreffen.

Neue Versuche mit Frühlingsweizen und Alternativweizen

von EM. LAROSE.

Zusammenfassung.

Aus den in diesem Beitrag erwähnten Versuchen, die eine Fortsetzung der Forschungen, welche den Gegenstand einer vorigen Veröffentlichung bildeten, darstellen, erhellt dasz : Der für die guten Böden in Belgien geeignetste alternativweizen heutzutage der « *Hybride Vilmorin 29* » ist. Er kann bis Ende März, Saatzeitpunkt dem eine vollkommene Reife entspricht, verwendet werden. Ein anderer, in Belgien als Winterrasse kultivierter Weizen, der « *Hybride 40* », kann ebenfalls Befriedigung gewähren, aber unter den angegebenen klimatischen Verhältnissen gelangt er nicht mehr zur Reife, wenn die Aussaat nach dem 15. bis 20. März stattfindet.

Ihrer Umwelt am besten angepaszte Frühlingsweizen und alternativweizen wurden im Frühling 1933 und 1934 mit einander verglichen. In klimatischer Hinsicht, waren diese zwei Jahreszeiten einander sehr ähnlich. 1933 fand die Aussaat am 15. März statt. Der Ertrag des Frühlingsweizens « *Précoce de Gembloux 134* » übertraf den des Alternativweizens « *Hybride Vilmorin 29* » nur mit 0,7 %. Die ähnlichen Versuche wurden 1934 wiederholt, aber 15 Tage später (am 30. März) ausgeführt. Die Resultate waren sehr verschieden. Der Frühlingsweizen « *Précoce de Gembloux 134* » lieferte 7,7 % mehr als der « *Hybride Vilmorin 29* ». Diese Versuche zeigen, dasz es unter bestimmten Kulturverhältnissen ein Saatzeitlimitum gibt, nach dem die gehörig angepassten Frühlingsrassen die Alternativvarietäten, welche sich am besten verhalten, an Ertrag übertreffen.

Further trials of spring wheats and « alternative » wheats (spring or winter sown)

by E. LAROSE.

Summary.

The trials reported in the present note are the continuation of researches of which a former account has been published in the Bulletin (III, 3, 1934).

The following conclusions may be inferred :

The « alternative » wheat that is best suited with the good soils of Belgium is at present « Hybride Vilmorin 29 ». It may be used up to the end of March, which sowing time corresponds to a perfect ripening. Another wheat, « Hybride 40 », grown in Belgium as a winter strain, may also prove satisfactory though it does not attain ripeness under the reported weather conditions, when sown after the 15th - 20th of March.

Some spring wheats and « alternative » wheats, selected among the best adapted to environmental conditions, were put in comparison in the spring of 1933 and 1934. These two seasons were similar in weather conditions. In 1933, sowing took place on the 15th of March. The yield of the spring wheat « Précoce de Gembloux 134 » exceeded that of the « alternative » wheat « Hybride Vilmorin 29 » by only 0.7 per cent. The same trials were repeated in 1934, but sowing took place 15 days later (March 30th). The results were quite different. The spring wheat « Précoce de Gembloux 134 » yielded 7.7 per cent. more than « Hybride Vilmorin 29 ». These trials show that, under determined weather conditions, there is a limit for the sowing time beyond which the well appropriate spring strains give higher yields than the best « alternative » wheats.

Valeur de l'indice de Xylol de quelques beurres belges

Variations de la valeur des principaux indices analytiques du beurre, du fait du vieillissement,

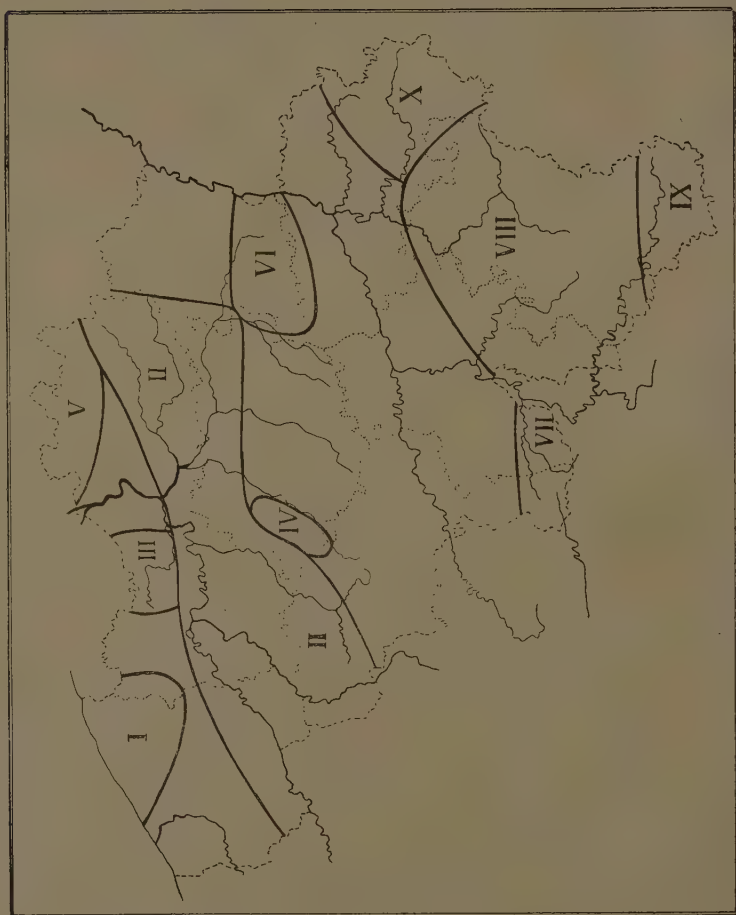
par G. KEYMEULEN,
Assistant à la Station laitière de l'Etat, Gembloux.

L'indice de xylol ou indice butyrique du beurre est le nombre de centimètres cubes de soude dixième normale nécessaire pour neutraliser la quantité d'acide butyrique contenue dans 5 grammes de beurre fondu et filtré.

D'après KUHLMANN et GROSZFIELD (1) l'indice butyrique moyen du beurre est de 20, avec 18,6 et 23,0 comme limites ; VAN RAALTE (2) fait osciller cet indice entre 19 et 26 et propose 20 comme moyenne. TCHÉTCHEROFF (3) donne comme limites 19 et 23 avec une moyenne de 22.

La détermination de l'indice butyrique paraît être un moyen de se rendre compte de la pureté du beurre. Les chiffres que donnent les auteurs, cités ci-dessus, ne valent que pour les régions pour lesquelles ils ont été déterminés et ne peuvent pas s'appliquer aux beurres d'autres régions. Nous nous sommes proposés d'établir des normes pour la Belgique.

La méthode utilisée pour déterminer l'indice de xylol, fut celle décrite par TCHÉTCHEROFF (3). Elle possède l'avantage de permettre, en opérant sur la même prise d'essai, 5 grammes de beurre fondu et filtré, la détermination des indices de Reichert-Meissl, de Polenske et de xylol. Elle a pour principe de ne soumettre à la distillation que les acides gras inférieurs. A cet effet, la matière grasse du beurre est saponifiée avec de la potasse alcoolique, le savon obtenu est neutralisé par de l'acide sulfurique dilué, et après avoir ajouté un peu de lessive de soude, on introduit du sulfate de magnésium ; on obtient un précipité volumineux qui renferme les acides gras supérieurs sous forme de savon magnésien. On filtre, du filtrat on chasse l'alcool par distillation, le résidu est repris par une solution diluée d'acide sulfurique et on distille. Sur le distillat on détermine après filtration l'indice de Reichert-Meissl. L'indice de Polenske s'obtient comme d'habitude en rinçant l'appareil à distiller, le ballon ayant servi à recueillir le distillat, et le filtre sur lequel on a filtré le distillat d'abord avec de l'eau, ensuite avec de l'alcool. Pour calculer l'indice de xylol, au liquide



Répartition des régions étudiées au point de vue de la valeur de l'indice de xylol.

qui a servi à déterminer l'indice de Reichert-Meiszl on ajoute une quantité d'acide sulfurique équivalente à celle de soude employée. On traite par le xylol, on filtre et le filtrat contient l'acide butyrique, on le titre par de la soude.

Les beurres examinés au nombre de 287 proviennent de 17 laiteries, réparties dans les principales régions agricoles du pays et affiliées au Contrôle des beurres belges. L'analyse des échantillons prélevés le jour même de la fabrication du beurre a été effectuée, d'une part dès leur réception, d'autre part après six mois de conservation dans les conditions ordinaires de température, mais à l'abri de la lumière. Ces dernières déterminations ont surtout été faites dans le but de voir ce que devient la valeur des différents indices, car souvent, devant les tribunaux, les chiffres fournis par des analyses effectuées sur le même beurre à des périodes différentes donnent lieu à des contestations.

Tout en déterminant ces différents indices nous avons pris l'indice de réfraction à $+ 40^{\circ} \text{C.}$, cette dernière valeur complétant les autres.

EXAMEN DES RÉSULTATS OBTENUS.

La détermination des différents indices a porté sur une période d'une année de façon à pouvoir traverser toutes les saisons.

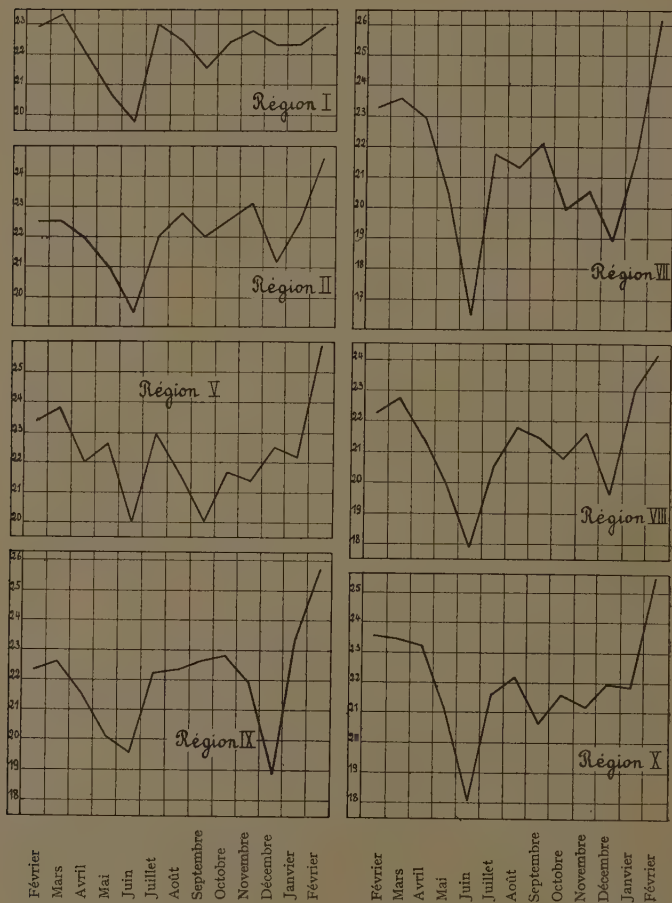
Les valeurs obtenues pour les indices que nous nous étions proposés de déterminer ont été groupées par région sous forme de tableaux. Les régions que nous avons adoptées sont celles que notre Directeur, Monsieur le Professeur HUYGE (7), a fixées.

La carte muette de la Belgique ci-jointe donne l'emplacement des régions étudiées.

Indices de Reichert-Meiszl et de réfraction. Depuis longtemps on sait que les valeurs de ces indices subissent des variations saisonnières et régionales. HUYGE (7) donne pour une période de 10 années les caractéristiques analytiques des beurres belges. Il trouve que l'indice de Reichert-Meiszl est compris entre 21, 45 et 34,76 et celui de réfraction entre 40,1 et 46,5. De notre côté nous avons obtenu les limites suivantes : 25,0 à 34,7 pour l'indice de Reichert-Meiszl et 41,3 à 45,5 pour l'indice de réfraction.

Indice de xylol. A l'aide des différentes valeurs obtenues pour l'indice de xylol nous avons dressé un tableau (Tableau I) donnant pour les régions étudiées et pour l'ensemble du pays les valeurs mensuelles (maximum, minimum, moyenne) de cet indice.

L'examen de ce tableau nous permet de dire que d'une façon générale cet indice atteint sa plus grande valeur en février-mars et sa plus faible valeur en juin. Les valeurs limites constatées furent de 28,3 et 14,4. Il est à remarquer que la région IX présente son minimum en décembre. Le passage du maximum au minimum, et vice-versa, ne se fait pas graduellement, mais par à coups. Les différents diagrammes obtenus à l'aide des valeurs moyennes mensuelles



Variations mensuelles de la valeur de l'indice de xylol.

TABEAU I. — VALEURS MENSUELLES DE L'INDICE DE XYLOL.

	Région I			Région II			Région V			Région VII			Région VIII			Région IX			Région X			Pour le Pays		
	maximum	minimum	moyenne	maximum	minimum	moyenne	maximum	minimum	moyenne	maximum	minimum	moyenne	maximum	minimum	moyenne	maximum	minimum	moyenne	maximum	minimum	moyenne	maximum	minimum	moyenne
Février	24,8	21,1	22,9	24,3	21,5	22,5	24,0	23,3	23,4	23,6	22,9	23,3	22,6	22,0	22,2	22,6	22,1	22,3	25,5	20,6	23,6	25,5	20,6	22,9
Mars	24,0	22,9	23,3	23,4	21,8	22,5	24,0	23,6	23,8	24,1	23,1	23,6	23,4	22,1	22,8	22,9	22,1	22,6	25,8	21,2	23,5	25,8	21,2	23,1
Avril	22,3	21,6	22,0	23,4	20,2	21,9	23,0	21,0	22,0	23,0	23,0	23,0	22,4	19,1	21,4	22,4	20,6	21,5	24,3	21,9	23,3	24,3	19,1	22,1
Mai	20,8	20,6	20,7	21,6	19,7	20,9	22,6	22,6	22,6	20,5	20,5	20,5	21,8	19,7	20,0	20,1	20,1	20,1	21,7	20,3	21,2	22,6	19,7	20,9
Juin	20,2	19,4	19,8	20,4	16,6	18,5	20,0	20,0	20,0	16,5	16,5	16,5	19,2	16,6	17,9	19,6	19,6	19,6	20,8	16,4	18,1	20,8	16,4	18,6
Juillet	23,6	22,4	23,0	22,4	20,8	21,9	23,0	23,0	23,0	21,8	21,8	21,8	22,3	18,2	20,7	22,2	22,2	22,2	22,4	21,0	21,7	23,6	18,2	22,0
Août	22,6	22,3	22,5	23,9	20,5	22,8	21,6	21,6	21,6	21,4	21,4	21,4	23,0	20,7	21,8	22,3	22,3	22,3	23,4	20,9	22,2	23,9	20,5	22,1
Septembre	21,7	21,5	21,6	23,2	20,9	22,0	20,0	20,0	20,0	22,2	22,2	22,2	21,7	21,4	21,5	22,6	22,6	22,6	23,6	22,4	20,7	23,6	20,0	21,2
Octobre	22,7	22,0	22,4	23,9	20,6	22,5	21,7	21,7	21,7	20,0	20,0	20,0	21,1	20,3	20,8	22,8	22,8	22,8	22,4	21,2	21,7	23,9	20,0	21,7
Novembre	22,9	22,6	22,8	24,5	22,3	23,1	21,4	21,4	21,4	20,6	20,6	20,6	22,0	20,8	21,6	21,9	21,9	21,9	23,6	19,7	21,4	24,5	19,7	21,8
Décembre	22,4	22,1	22,3	22,9	19,4	21,2	22,6	22,6	22,6	19,0	19,0	19,0	20,8	18,7	19,6	18,9	18,9	18,9	22,5	21,6	22,0	22,9	18,9	20,8
Janvier	22,4	22,2	22,3	24,2	20,1	22,5	22,2	22,2	22,2	21,6	21,6	21,6	23,6	22,6	23,0	23,4	23,4	23,4	22,9	20,8	21,9	24,2	20,1	22,4
Février	23,2	22,6	22,9	26,5	23,7	24,6	25,8	25,8	25,8	26,1	26,1	26,1	25,2	23,5	24,1	25,7	25,7	25,7	28,3	23,3	25,8	28,3	22,6	25,0

montrent une grande variation dans la valeur de cet indice. Ces graphiques offrent une allure toute différente, mais tous atteignent leur minimum en juin, sauf celui de la région IX pour laquelle le minimum est tardif et ne se produit qu'en décembre. Le maximum est atteint en mars pour toutes les régions.

Disons, pour nous résumer, que la valeur de l'indice de xylol est soumise à des variations régionales et mensuelles et que dès lors on voit que l'idée de TCHÉTCHEROFF (3) d'adopter une moyenne offre le danger d'induire en erreur. Cet auteur calcule le pourcentage de beurre dans un mélange suspect de la

façon suivante $\frac{\text{indice de xylol} \times 100}{22}$ (22 étant la valeur moyenne qu'il propose

pour l'indice de xylol). Appliquons cette formule à un beurre pur possédant un indice de xylol de 16,4 (minimum que nous avons obtenu), nous trouvons

que ce beurre ne renferme que $\frac{16,4 \times 100}{22}$ soit 74,5 % de beurre pur.

La valeur de l'indice de xylol est trop variable pour qu'il soit possible de fixer des limites ou d'imposer une moyenne. Le mieux lorsqu'on se trouve en présence d'un beurre suspect c'est d'essayer d'établir sa provenance et de fixer la période à laquelle il a été produit. En tenant compte que la valeur des indices peut changer d'une année à l'autre, on pourra avec un peu d'habitude, et en s'aidant de la valeur d'autres indices, se prononcer sur la pureté d'un beurre sans toutefois oser affirmer qu'il renferme x % de matière grasse étrangère.

En examinant les tableaux on peut constater que l'indice de xylol n'est pas proportionnel à l'indice de Reichert-Meisl. VAN RAALTE (2) indique que le rapport % xylol, obtenu d'après la formule $\frac{\text{indice de xylol} \times 100}{\text{indice de Reichert-Meisl}}$ est compris entre 68 et 74 et que tout beurre où ce rapport est inférieur à 68 est suspect. Pour tous les échantillons de beurre nous avons calculé le rapport % xylol et nous avons remarqué qu'il est variable suivant les régions et les saisons. La plus faible valeur obtenue a été de 59,23 et la plus élevée de 90,60 soit une différence de 31,37. Dans ces conditions il n'est pas possible d'établir des limites.

Indice de Polenske. La valeur de cet indice est soumise à des variations saisonnières et régionales, mais d'une façon générale on observe un minimum en août et un maximum en décembre. Les valeurs trouvées oscillent entre 0,5 et 3,3. Dans les régions I et II la valeur de cet indice est plus élevée que dans les autres régions ; et c'est dans la région VII que la valeur y est la plus faible.

INFLUENCE DU VIEILLISSEMENT DU BEURRE SUR LA VALEUR DES INDICES ANALYTIQUES DU BEURRE.

Les échantillons de beurre furent conservés pendant 6 mois à la température ordinaire et à l'abri de la lumière. Après cette durée de conservation ils furent

de nouveau analysés en vue d'en déterminer les indices de réfraction, de Reichert-Meissl, de Polenske et de xylol. Cette nouvelle analyse a porté sur 229 échantillons.

L'état extérieur sous lequel se présentait le beurre (moisi ou non) fut noté au moment de l'analyse.

Les résultats obtenus ont été groupés par région et figurent dans les tableaux II à VIII.

Indice de réfraction. ARNAUDO et SOLDI (6) ont constaté que la valeur de cet indice subissait une diminution pouvant aller de 0,2 à 2,2 unités. ANSELM (4) fait observer que la diminution de la valeur de cet indice a une allure irrégulière. De notre côté nous avons trouvé que la valeur de l'indice de réfraction subit une diminution pouvant atteindre 4,1 unités.

Il semble qu'il n'y ait pas de relation entre l'état extérieur de conservation du beurre et la valeur dont diminue l'indice. Des beurres fortement moisissés présentent de fortes diminutions de même que des beurres peu moisissés ou sans moisissures. D'un autre côté de faibles diminutions s'observent pour des beurres moisissés ou non. La présence ou l'absence d'oïdium n'est pas en relation avec la diminution de la valeur de l'indice.

Indice de Polenske. D'après ARNAUDO et SOLDI (6) le vieillissement et l'altération du beurre se traduisent par une variation en plus ou en moins de la valeur de cet indice. C'est ce que nous avons constaté. Les variations sont comprises entre — 2, 2 et + 1,4 sans qu'il soit possible de trouver une raison. L'absence ou la présence de moisissures n'influençant pas la grandeur ni le signe de la variation.

Indice de Reichert-Meissl. ARNAUDO et SOLDI (6) signalent que cet indice subit une diminution du fait du vieillissement du beurre ; cette diminution peut aller de 0,4 à 7,2 unités, elle peut même atteindre 16,8 unités. Pour ANSELM (4) la diminution est graduelle ; dans les beurres moisissés l'altération est plus profonde et les variations plus irrégulières. ARUP (5) constate une diminution de la valeur de cet indice, cette valeur, dans un cas, a passé de 20,7 à 8,0.

Pour nos essais, dans chaque cas, nous avons trouvé une diminution de la valeur de l'indice de Reichert-Meissl, mais elle est très variable et aucune relation n'existe entre elle et l'état de conservation du beurre. Il semble cependant que les beurres d'hiver accusent généralement une plus forte diminution que les beurres d'été. La plus forte variation observée fut de 15,9 unités et la plus faible de 0,1.

Indice de xylol. A l'encontre de TCHÉTCHEROFF (3), dans tous les cas nous avons trouvé une diminution de la valeur de l'indice de xylol, parfois cette diminution a été égale à celle accusée par l'indice de Reichert-Meissl, souvent elle lui a été inférieure. Il n'y a pas de relation entre l'état de conservation du

beurre et la modification observée dans la valeur de l'indice. La plus forte diminution a été de 12,1.

Conclusions. La détermination de la valeur de l'indice de xylol d'un beurre complète les autres indices analytiques et peut rendre des services dans le jugement à apporter sur la pureté de ce produit. Il est à noter que la valeur de cet indice (de même que celle des autres indices envisagés) varie suivant les régions et les saisons. Il n'est pas possible de fixer des limites ni d'imposer une moyenne. Le rapport % xylol, obtenu d'après la formule

$$\frac{\text{indice de xylol} \times 100}{\text{indice de Reichert-Meisl}} \text{ peut aussi donner des indications.}$$

Le vieillissement et l'altération du beurre amènent de grands changements dans la valeur des indices.

L'indice de réfraction est celui qui subit le moins de variation en grandeur, toujours nous avons constaté une diminution qui peut atteindre 4,1 unités.

L'indice de Polenske subit des variations en plus ou en moins.

L'indice de Reichert-Meisl et l'indice de xylol sont parfois profondément modifiés. Dans tous les cas nous avons noté une diminution pouvant être de 15,9 unités pour le premier et de 12,1 unités pour le deuxième.

L'état extérieur sous lequel se présente le beurre (moisi ou non), lors de l'analyse ne semble pas avoir de rapport bien déterminé avec la modification de la valeur des indices.

BIBLIOGRAPHIE

1. — KUHLMANN J. und Grozfeld J. — *Eine neue Kennzahl für Milchfette.* (Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel, 1926, 51, 31)
2. — VAN RAALTE A. — *Xylolzahl und Xylolprozentzahl.* (Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel, 1927, 53, 236).
3. — TCHÉTCHEROFF E. — *Nouvelle méthode combinée de dosage des acides gras volatils solubles et insolubles dans le beurre et les graisses.* (Bulletin de la Société Chimique de Belgique, tome 35, 1928).
4. — ANSELMIS S. — *Les variations des indices analytiques du beurre avec le vieillissement* (Giorn. di Chim. ind. et Appl., avril 1931, 186. An. in Le Lait, 1932, 12, 1100.)
5. — ARUP P. S. — *Abnahme der Werte die Reichert-Meisl zahl bei aufbewarhten Butterproben.* (Analyst. 1929, 54, 736. An. in Zeitschrift für Untersuchung der Lebensmittel, 1933, 65, 132).
6. — ARNAUDO F. et SOLDI A. — *Les variations des constantes analytiques du beurre comme résultat de son altération et de son vieillissement.* (Annal. Chim. Appl., 1930, 20, 405. An. in Le Lait, 1932, 12, 56).
7. — HUYGE C. — *Contributions à l'étude des beurres belges.* (Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux, 1932, 1, 4, 225).

TABLEAU II. — VALEURS DES DIFFÉRENTS INDICES ÉTUDIÉS POUR LA RÉGION I.

Mois	Indice de réfraction			Indice de Polenske			Indice de Reichert-Meiszl			Indice de xylol			Rapport % xylol du beurre frais	État du beurre après six mois de conservation	
	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence		moisissures (1)	oldium
	frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé				
évr.	41,8	41,1	— 0,7	1,5	1,4	— 0,1	28,5	26,8	— 1,7	21,1	19,6	— 1,5	73,99	3	
	42,0	41,0	— 1,0	2,0	1,5	— 0,5	29,5	25,0	— 4,5	22,7	18,7	— 4,0	77,14	3	
mars	41,7	41,0	— 0,7	2,2	2,1	— 0,1	30,2	28,6	— 1,6	22,9	21,4	— 1,5	77,70	2	
	42,0	40,0	— 2,0	1,8	2,0	+ 0,2	31,1	25,1	— 6,0	23,1	19,0	— 4,1	74,33	3	
avril	41,9	41,0	— 0,9	1,6	2,1	+ 0,5	29,2	28,2	— 1,0	21,6	21,5	— 0,1	73,98	2	
	42,4	41,3	— 1,1	1,1	1,9	+ 0,8	30,3	29,6	— 0,7	22,2	21,9	— 0,3	73,34	3	
mai	43,3	41,7	— 1,6	2,1	1,7	— 0,4	29,7	27,6	— 2,1	20,8	19,8	— 1,0	70,22	1	
	43,6	41,7	— 1,9	2,1	2,2	+ 0,1	29,4	27,8	— 1,6	20,6	19,0	— 1,6	70,08	3	
juin	43,1	42,3	— 0,8	1,6	1,8	+ 0,2	29,3	24,6	— 4,7	19,4	16,3	— 3,1	66,15	1	
	43,8	41,2	— 2,6	2,2	1,3	— 0,9	28,8	25,4	— 3,4	20,2	17,0	— 3,2	70,13	0	
juillet	43,4	42,7	— 0,7	1,7	1,6	— 0,1	29,1	28,9	— 0,2	23,6	23,5	— 0,1	81,35	0	
	43,1	42,9	— 0,2	1,9	1,5	— 0,4	29,6	27,2	— 2,4	22,4	20,1	— 2,3	75,81	3	+
août	43,6	42,1	— 1,5	1,3	1,4	+ 0,1	27,5	25,5	— 2,0	22,6	20,8	— 1,8	81,45	2	+
	43,8	42,4	— 1,4	0,8	1,2	+ 0,4	27,0	26,2	— 0,8	22,3	21,5	— 0,8	82,42	3	+
sept.	43,9	42,4	— 1,5	1,4	1,3	— 0,1	27,9	24,8	— 3,1	21,7	18,7	— 3,0	78,00	0	+
	44,2	41,5	— 2,7	1,0	1,4	+ 0,4	27,5	24,2	— 3,3	21,5	19,8	— 1,7	78,16	0	+
oct.	43,2	43,0	— 0,2	1,3	1,6	+ 0,3	28,5	28,1	— 0,4	22,0	21,9	— 0,1	77,12	0	
	43,4	42,3	— 1,1	1,4	1,7	+ 0,3	28,7	24,8	— 3,9	22,7	20,4	— 2,3	78,99	3	+
nov.	41,6	41,2	— 0,4	2,7	2,0	— 0,7	29,7	27,5	— 2,2	22,6	21,1	— 1,5	75,92	2	
	42,2	41,3	— 0,9	1,2	1,6	+ 0,4	29,3	27,0	— 2,3	22,9	20,6	— 2,3	77,96	0	
déc.	41,4	40,9	— 0,5	2,6	1,9	— 0,7	29,8	28,0	— 1,8	22,4	21,1	— 1,3	75,17	3	
	41,6	40,4	— 1,2	2,9	2,4	— 0,5	29,5	21,8	— 7,7	22,1	17,8	— 4,3	75,02	4	
janv.	42,4	40,9	— 1,5	2,1	3,0	+ 0,9	30,6	26,5	— 4,1	22,2	20,3	— 1,9	72,48	3	
	42,0	41,0	— 1,0	2,9	3,2	+ 0,3	28,6	24,4	— 4,2	22,4	18,8	— 3,6	78,39	3	
févr.	41,5	40,5	— 1,0	2,3	2,5	+ 0,2	27,6	25,9	— 1,7	22,6	21,1	— 1,5	81,78	3	
	41,7	40,3	— 1,4	2,0	2,3	+ 0,3	29,9	24,6	— 5,3	23,2	18,4	— 4,8	77,69	3	

(1) 0 = absence de moisissures.

1 = moisissures peu abondantes.

2 = moisissures assez abondantes.

3 = moisissures abondantes.

4 = moisissures très abondantes.

TABLEAU III. — VALEURS DES DIFFÉRENTS INDICES ÉTUDIÉS POUR LA RÉGION I

Mois	Indice de réfraction			Indice de Polenske			Indice de Reichert-Meisl			Indice de xylol			Rapport % xylol du beurre frais	État du beurre après six mois de conservation	
	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence		moisissures (1)	oïdium
	frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé				
Févr.	42,1	41,2	— 0,9	1,4	2,8	+ 1,4	29,2	27,5	— 1,7	21,8	20,3	— 1,5	74,73	0	
	42,4	41,3	— 1,1	1,0	1,9	+ 0,9	29,8	27,2	— 2,6	22,2	19,7	— 2,5	74,69	2	
	41,7	41,4	— 0,3	1,9	2,3	+ 0,4	29,5	28,3	— 1,2	21,5	20,8	— 0,7	72,99	1	
	42,2	41,8	— 0,4	2,1	2,3	+ 0,2	29,1	28,0	— 1,1	23,0	22,1	— 0,9	78,90	1	
	41,6	40,2	— 1,4	1,4	2,8	+ 1,4	29,7	27,1	— 2,6	22,2	19,8	— 2,4	74,58	2	
	41,4	40,2	— 1,2	1,8	1,9	+ 0,1	30,0	25,5	— 4,5	23,1	18,9	— 4,2	77,02	1	
Mars	42,1	41,2	— 0,9	1,6	2,3	+ 0,7	29,9	29,2	— 0,7	22,2	22,1	— 0,1	74,20	0	
	42,5	41,3	— 1,2	1,4	2,3	+ 0,9	30,0	29,5	— 0,5	22,5	22,0	— 0,5	75,09	2	
	42,2	41,0	— 1,2	1,7	2,7	+ 1,0	30,4	28,5	— 1,9	22,4	21,1	— 1,3	71,95	1	
	43,0	41,4	— 1,6	2,2	2,6	+ 0,4	29,3	27,3	— 2,0	21,8	20,9	— 0,9	74,60	1	
	42,5	41,4	— 1,1	1,4	2,1	+ 0,7	29,4	28,0	— 1,4	23,1	21,8	— 1,3	78,70	2	
	41,4	41,0	— 0,4	1,6	2,3	+ 0,7	31,3	29,2	— 2,1	23,4	22,3	— 1,1	74,89	2	
Avril	42,5	41,6	— 0,9	1,9	1,9	0	30,0	29,9	— 0,1	22,6	22,6	0	75,43	0	
	42,7	41,7	— 1,0	1,7	1,5	— 0,2	29,0	28,5	— 0,5	21,5	21,1	— 0,4	74,28	2	
	42,4	41,3	— 1,1	1,8	2,4	+ 0,6	30,1	28,5	— 1,6	22,8	21,2	— 1,6	75,71	1	
	43,0	41,3	— 1,7	1,3	1,7	+ 0,4	29,0	25,6	— 3,4	21,5	18,6	— 2,9	74,39	1	
	42,8	40,4	— 2,4	1,7	1,3	— 0,4	30,3	26,5	— 3,8	22,4	20,4	— 2,0	74,02	2	
	41,8	40,2	— 1,6	1,0	1,9	+ 0,9	30,6	28,6	— 2,0	23,3	21,8	— 1,5	76,15	0	
Mai	43,6	42,0	— 1,6	1,8	1,8	0	28,4	27,2	— 1,2	21,4	20,3	— 1,1	75,46	9	
	44,6	43,1	— 1,5	1,6	1,1	— 0,5	27,7	26,1	— 1,6	21,6	20,4	— 1,2	78,03	0	
	43,5	42,6	— 0,9	1,6	2,2	+ 0,6	28,5	27,9	— 0,6	21,3	20,9	— 0,4	74,71	1	
	44,1	42,4	— 1,7	1,8	1,0	— 0,8	28,4	25,0	— 3,4	19,7	16,7	— 3,0	69,41	3	
	44,1	41,9	— 2,2	1,5	1,2	— 0,3	28,0	25,1	— 2,9	20,4	18,9	— 1,5	72,87	2	
	Juin	43,6	42,8	— 0,8	1,8	1,6	— 0,2	28,6	27,4	— 1,2	20,3	19,2	— 1,1	70,75	0
43,6		43,1	— 0,5	1,2	1,2	0	27,5	24,5	— 3,0	16,6	13,8	— 2,8	60,34	2	
43,6		43,0	— 0,6	1,5	1,4	— 0,1	27,5	24,9	— 2,6	17,1	14,6	— 2,5	61,95	0	
44,3		42,1	— 2,2	1,4	1,3	— 0,1	28,3	25,0	— 3,3	20,4	17,4	— 3,0	72,19	0	
44,8		42,4	— 2,4	1,4	1,3	— 0,1	26,9	23,9	— 3,0	19,0	16,0	— 3,0	60,34	1	
43,8		43,4	— 0,4	1,7	1,5	— 0,2	28,9	26,7	— 2,2	17,4	15,4	— 2,0	60,30	0	
Juill.	43,8	42,8	— 1,0	1,2	1,2	0	28,1	25,1	— 3,0	22,2	19,5	— 2,7	79,15	2	+
	43,9	43,3	— 0,6	1,8	1,0	— 0,8	28,3	26,5	— 1,8	21,5	19,8	— 1,7	75,81	0	+
	44,3	43,5	— 0,8	1,5	0,9	— 0,6	27,4	26,9	— 0,5	22,4	22,0	— 0,4	81,71	0	
	44,4	43,2	— 1,2	1,0	0,9	— 0,1	26,4	24,4	— 2,0	22,3	20,3	— 2,0	84,37	0	
	44,6	42,5	— 2,1	1,3	1,3	0	26,0	24,2	— 1,8	20,8	19,2	— 1,6	80,25	0	
	44,1	42,9	— 1,2	1,3	1,2	— 0,1	28,3	27,1	— 1,2	22,1	21,0	— 1,1	78,27	0	
Août	44,2	43,6	— 0,6	1,1	1,5	+ 0,4	28,5	27,2	— 1,3	23,9	22,6	— 1,3	83,73	0	+
	44,3	43,1	— 1,2	1,2	0,8	— 0,4	28,2	22,5	— 5,7	21,6	16,6	— 5,0	76,70	2	+
	44,2	43,3	— 0,9	1,3	1,1	— 0,2	28,3	26,6	— 1,7	23,8	22,1	— 1,7	84,10	0	
	44,0	42,1	— 1,9	1,2	0,7	— 0,5	27,8	24,1	— 3,7	23,5	22,0	— 1,5	84,57	0	
	45,0	42,8	— 2,2	0,8	0,8	0	24,9	19,6	— 5,3	20,5	16,0	— 4,5	82,40	2	+
	44,4	43,5	— 0,9	0,9	0,9	0	28,1	27,2	— 0,9	23,3	22,5	— 0,8	83,00	0	

ABLEAU III. — VALEURS DES DIFFÉRENTS INDICES ÉTUDIÉS POUR LA RÉGION II.

(Suite)

Mois	Indice de réfraction			Indice de Polenske			Indice de Reichert-Meissl			Indice de xylol			Rapport % xylol du beurre frais	État du beurre après six mois de conservation	
	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence		moisissures (1)	oïdium
	frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé				
sept.	44,3	42,7	— 1,6	1,2	0,8	— 0,4	28,4	22,8	— 5,6	22,9	18,4	— 4,5	80,53	3	+
	44,3	43,0	— 1,3	1,2	1,1	— 0,1	27,5	23,6	— 3,9	20,9	17,8	— 3,1	76,00	3	+
	44,4	43,7	— 0,7	1,3	1,6	+ 0,3	28,2	27,4	— 0,8	23,2	22,7	— 0,5	82,14	3	+
	44,0	42,9	— 1,1	1,6	0,8	— 0,8	27,4	24,4	— 3,0	21,6	20,0	— 1,6	78,66	0	
	45,3	44,2	— 1,1	1,3	1,0	— 0,3	26,7	26,2	— 0,5	21,3	21,0	— 0,3	79,70	0	+
	44,6	43,6	— 1,0	0,8	0,9	+ 0,1	28,2	24,9	— 3,3	22,1	20,1	— 2,0	78,40	3	+
Oct.	43,1	41,6	— 1,5	1,5	1,2	— 0,3	29,8	22,8	— 7,0	22,8	17,5	— 5,3	76,38	2	+
	43,4	41,6	— 1,8	1,9	1,6	— 0,3	29,7	22,6	— 7,1	23,0	17,9	— 5,1	77,31	0	+
	44,3	44,0	— 0,3	1,1	1,7	+ 0,6	27,7	26,0	— 1,7	21,7	21,4	— 0,3	78,34	3	+
	43,4	41,0	— 2,4	1,9	1,2	— 0,7	29,9	19,8	— 0,1	23,9	15,4	— 8,5	79,77	0	
	44,9	44,0	— 0,9	0,9	1,0	+ 0,1	26,1	21,5	— 4,6	20,6	17,1	— 3,5	79,08	3	
	44,0	43,4	— 0,6	1,6	1,7	+ 0,1	29,5	27,9	— 1,6	23,1	22,7	— 0,4	78,27	0	+
Nov.	41,9	41,9	0	2,9	2,6	— 0,3	30,9	27,1	— 3,8	24,5	21,2	— 3,3	79,19	2	+
	41,9	40,8	— 1,1	2,3	1,6	— 0,7	30,0	20,6	— 9,4	22,9	15,1	— 7,8	76,33	2	+
	42,6	41,8	— 0,8	2,2	2,8	+ 0,6	29,3	23,6	— 5,7	22,4	18,3	— 4,1	76,42	2	+
	42,4	41,0	— 1,4	2,7	0,7	— 2,0	30,8	16,4	— 14,4	24,0	11,9	— 12,1	78,02	3	
	43,6	42,3	— 1,3	1,6	1,0	— 0,6	29,2	27,7	— 1,5	22,3	21,9	— 0,4	76,51	0	
	42,9	41,5	— 1,4	1,8	1,1	— 0,7	28,5	24,3	— 4,2	22,3	20,1	— 2,2	78,18	0	
Déc.	41,8	40,3	— 1,5	3,3	2,6	— 0,7	28,2	24,9	— 3,3	19,4	18,4	— 1,0	68,79	1	
	42,0	41,3	— 0,7	3,0	2,4	— 0,6	29,8	25,3	— 4,5	22,2	18,5	— 3,7	74,38	4	
	42,3	41,5	— 0,8	3,1	2,6	— 0,5	28,7	25,0	— 3,7	21,7	20,1	— 1,6	75,64	4	
	42,0	41,2	— 0,8	3,0	2,1	— 0,9	29,0	25,3	— 3,7	19,7	17,6	— 2,1	67,86	4	
	42,1	40,4	— 1,7	2,0	2,3	+ 0,3	29,0	21,9	— 7,1	22,9	16,8	— 6,1	78,96	3	
Janv.	41,8	40,8	— 1,8	1,6	1,4	— 0,2	28,5	23,6	— 4,9	20,1	18,1	— 2,0	70,55	3	
	41,6	41,0	— 0,6	2,8	2,6	— 0,2	28,7	21,0	— 7,7	23,1	15,9	— 7,2	80,63	4	
	42,4	42,0	— 0,4	1,9	1,8	— 0,1	30,7	24,9	— 5,8	21,6	19,6	— 2,0	70,39	0	
	42,4	40,3	— 2,1	2,8	1,5	— 1,3	29,3	23,0	— 6,3	23,2	18,1	— 5,1	79,04	3	
	43,4	43,2	— 0,2	1,9	1,9	0	30,2	29,2	— 1,0	24,2	23,7	— 0,5	80,16	4	
	41,4	40,4	— 1,0	2,1	2,7	+ 0,6	28,8	24,3	— 4,5	22,7	18,5	— 4,2	78,93	3	
Févr.	41,8	40,8	— 1,8	2,3	2,8	+ 0,5	30,9	25,3	— 5,6	24,2	19,4	— 4,8	78,25	4	
	42,0	41,9	— 0,1	2,7	3,0	+ 0,3	30,7	28,8	— 1,9	24,0	22,2	— 1,8	78,27	4	
	41,7	41,3	— 0,4	1,9	2,4	+ 0,5	30,7	27,5	— 3,2	23,7	21,4	— 2,3	77,07	0	
	42,3	40,7	— 1,6	2,8	3,0	+ 0,2	29,9	26,7	— 3,2	24,0	21,0	— 3,0	80,33	3	
	43,0	41,4	— 1,6	2,3	2,6	+ 0,3	32,6	24,4	— 8,2	26,5	19,9	— 6,6	80,78	0	
	41,4	39,9	— 1,5	2,0	2,2	+ 0,2	31,6	22,6	— 0,9	25,0	17,9	— 7,1	79,30	4	

TABLEAU IV. — VALEURS DES DIFFÉRENTS INDICES ÉTUDIÉS POUR LA RÉGION V

Mois	Indice de réfraction			Indice de Polenske			Indice de Reichert-Meisl			Indice de xylol			Rapport % xylol du beurre frais	État du beurre après six mois de conservation	
	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence		moisissures	oldium
	frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé				
Févr.	42,4	41,4	— 1,0	1,2	2,4	+ 1,2	30,8	28,6	— 2,2	23,3	21,1	— 2,2	75,60	3	
Mars	42,8	41,2	— 1,6	1,8	1,1	— 0,7	31,4	27,4	— 4,0	23,6	20,9	— 2,7	75,14	1	
Avril.	42,6	41,2	— 1,4	1,1	2,1	+ 1,0	30,7	28,9	— 1,8	23,0	22,4	— 0,6	74,91	1	
Mai	44,0	41,7	— 2,3	1,6	1,3	— 0,3	29,1	25,5	— 3,6	22,6	19,6	— 3,0	77,58	1	
Juin	44,0	43,4	— 0,6	1,4	1,5	+ 0,1	28,6	27,6	— 1,0	20,0	19,1	— 0,9	69,84	1	
Juill.	44,8	43,9	— 0,9	1,0	2,6	+ 1,6	27,7	26,7	— 1,0	23,0	22,1	— 0,9	83,08	0	
Août	44,1	42,9	— 1,2	0,9	1,2	+ 0,3	27,9	23,2	— 4,7	21,6	17,6	— 4,0	77,59	0	+
Sept.	45,3	44,0	— 1,3	0,5	1,0	+ 0,5	25,0	24,2	— 0,8	20,0	19,6	— 0,4	79,96	0	+
Oct.	44,5	43,2	— 1,3	1,4	1,2	— 0,2	27,7	25,0	— 2,7	21,7	20,1	— 1,6	78,34	3	
Nov.	43,1	42,8	— 0,3	2,1	1,6	— 0,5	28,6	27,8	— 0,8	21,4	21,0	— 0,4	74,93	3	
Déc.	42,7	42,3	— 0,4	1,6	2,8	+ 1,2	29,8	26,4	— 3,4	22,6	20,2	— 2,4	75,84	4	
Janv.	43,0	42,8	— 0,2	2,1	1,3	— 0,8	29,9	24,3	— 5,6	22,2	19,4	— 2,8	74,12	1	
Févr.	43,0	41,9	— 1,1	2,2	2,7	+ 0,5	31,6	28,7	— 2,9	25,8	22,9	— 2,9	81,61	3	

TABLEAU V. — VALEURS DES DIFFÉRENTS INDICES ÉTUDIÉS POUR LA RÉGION VII

Mois	Indice de réfraction			Indice de Polenske			Indice de Reichert-Meisl			Indice de xylol			Rapport % xylol du beurre frais	État du beurre après six mois de conservation	
	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence		moisissures	oïdium
	frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé				
Févr.	42,6	42,2	— 0,4	0,9	0,8	— 0,1	29,1	25,4	— 3,7	22,9	19,6	— 3,3	78,53	0	
Mars	43,2	41,8	— 1,4	0,6	1,2	+ 0,6	31,0	30,1	— 0,9	24,1	23,9	— 0,2	77,77	0	
Avril	43,2	41,7	— 1,5	1,1	1,3	+ 0,2	29,3	26,2	— 3,1	23,0	20,7	— 2,3	78,46	0	
Mai	44,0	43,0	— 1,0	1,4	1,4	0	29,4	28,0	— 1,4	20,5	19,5	— 1,0	69,67	0	
Juin	43,5	42,4	— 1,1	1,7	1,3	— 0,4	27,8	26,0	— 1,8	16,5	15,1	— 1,4	59,23	0	
Juill.	43,5	43,1	— 0,4	1,4	1,2	— 0,2	28,5	26,8	— 1,7	21,8	20,1	— 1,7	76,51	0	
Août	44,5	43,8	— 0,7	1,5	1,4	— 0,1	28,3	25,4	— 2,9	21,4	19,4	— 2,0	75,72	0	
Sept.	44,9	43,2	— 1,7	1,3	1,1	— 0,2	28,5	23,0	— 5,5	22,2	18,5	— 3,7	78,07	0	
Oct.	45,3	44,0	— 1,3	1,1	0,8	— 0,3	25,5	21,9	— 3,6	20,0	17,4	— 2,6	78,24	2	+
Nov.	44,7	43,4	— 1,3	1,0	1,0	0	25,4	17,6	— 7,8	20,6	13,6	— 7,0	81,22	2	
Déc.	43,5	42,5	— 1,0	0,9	1,3	+ 0,4	25,4	23,6	— 1,8	19,0	18,5	— 0,5	74,60	0	
Janv.	42,0	41,1	— 0,9	1,8	1,3	— 0,5	29,4	24,1	— 5,3	21,6	18,5	— 3,1	73,41	0	
Févr.	42,6	41,0	— 1,6	1,4	1,2	— 0,2	31,2	25,3	— 5,9	26,1	20,7	— 5,4	83,82	0	

TABLEAU VI. — VALEURS DES DIFFÉRENTS INDICES ÉTUDIÉS POUR LA RÉGION VIII.

Mois	Indice de réfraction			Indice de Polenske			Indice de Reichert-Meiszl			Indice de xylol			Rapport % xylol du beurre frais	État du beurre après six mois de conservation	
	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence		mois-sures	oïdium
	frais	con-servé		frais	con-servé		frais	con-servé		frais	con-servé				
fév.	42,4	41,3	— 1,1	1,2	1,0	— 0,2	28,6	25,0	— 3,6	22,0	18,5	— 3,5	77,07	0	
	42,7	41,5	— 1,2	1,5	1,3	— 0,2	28,5	25,2	— 3,3	22,2	19,0	— 3,2	77,85	0	
	42,5	41,8	— 0,7	0,9	1,5	+ 0,6	29,6	27,0	— 2,6	22,6	20,1	— 2,5	76,36	1	
mars	42,9	41,0	— 1,9	1,4	1,7	+ 0,3	29,4	26,6	— 2,8	22,3	20,7	— 1,6	75,79	0	
	42,8	41,7	— 1,1	1,1	1,7	+ 0,6	29,3	25,9	— 3,4	23,1	19,9	— 3,2	78,70	0	
	42,1	41,4	— 0,7	1,3	1,7	+ 0,4	30,2	27,0	— 3,2	23,4	20,5	— 2,9	77,46	0	
avril	43,2	41,8	— 1,4	0,7	1,0	+ 0,3	28,7	25,4	— 3,3	21,7	20,2	— 1,5	75,67	0	
	42,8	41,0	— 1,8	1,4	1,5	+ 0,1	29,2	25,6	— 3,6	21,8	19,9	— 1,9	74,80	0	
	42,7	41,5	— 1,2	0,6	1,5	+ 0,9	29,5	27,7	— 1,8	22,4	21,4	— 1,0	75,89	0	
mai	44,7	42,7	— 2,0	0,9	1,1	+ 0,2	26,7	25,7	— 1,0	18,4	17,4	— 1,0	68,92	0	
	44,7	43,4	— 1,3	1,3	1,8	+ 0,5	28,2	26,3	— 1,9	21,8	20,3	— 1,5	77,10	0	
	43,4	42,5	— 0,9	1,5	1,9	+ 0,4	28,8	27,2	— 1,6	19,7	18,2	— 1,5	68,40	0	
juin	44,5	43,6	— 0,9	1,6	1,7	+ 0,1	27,2	24,6	— 2,6	16,6	14,3	— 2,3	59,89	0	
	44,6	43,9	— 0,7	1,4	1,6	+ 0,2	27,9	26,6	— 1,3	17,9	16,7	— 1,2	64,10	0	
	44,4	44,1	— 0,3	0,6	1,6	+ 1,0	28,4	27,8	— 0,6	19,2	18,8	— 0,4	67,82	0	
juill.	44,8	43,5	— 1,3	1,5	1,1	— 0,4	28,0	24,8	— 3,2	21,7	18,5	— 3,2	77,65	0	
	44,6	43,4	— 1,2	1,6	1,6	0	27,9	24,6	— 3,3	22,3	19,1	— 3,2	79,91	0	
	44,5	43,4	— 1,1	1,4	1,1	— 0,3	26,7	23,3	— 3,4	18,2	15,0	— 3,2	68,39	0	
août	45,2	43,6	— 1,6	1,2	1,2	0	27,6	24,7	— 2,9	23,0	20,1	— 2,9	83,58	0	
	45,1	44,1	— 1,0	1,5	0,8	— 0,7	26,6	25,4	— 1,2	21,8	20,8	— 1,0	82,11	0	
	45,0	43,6	— 1,4	1,0	1,0	0	27,0	25,1	— 1,9	20,7	19,7	— 1,0	76,86	0	
sept.	45,1	43,3	— 1,8	1,4	1,3	— 0,1	28,0	26,0	— 2,0	21,7	20,7	— 1,0	77,50	0	+
	45,5	44,7	— 0,8	1,2	1,1	— 0,1	27,4	24,8	— 2,6	21,4	19,5	— 1,9	78,15	1	
	45,1	43,3	— 1,8	0,8	0,9	+ 0,1	26,7	24,9	— 1,8	21,5	20,5	— 1,0	80,41	0	
oct.	45,1	44,1	— 1,0	1,4	0,7	— 0,7	26,4	22,5	— 3,9	20,3	18,3	— 2,0	77,04	2	+
	45,2	44,8	— 0,4	1,0	1,0	0	26,3	22,5	— 3,8	20,9	18,2	— 2,7	79,70	0	
	45,0	44,0	— 1,0	1,7	0,8	— 0,9	26,4	22,4	— 4,0	21,1	19,3	— 1,8	79,73	3	
Nov.	44,1	42,3	— 1,8	1,5	1,4	— 0,1	26,9	20,4	— 6,5	20,8	16,3	— 4,5	77,21	1	
	44,0	43,5	— 0,5	1,7	1,2	— 0,5	27,0	24,4	— 2,6	22,0	19,8	— 2,2	81,56	1	
	44,2	43,7	— 0,5	1,3	1,1	— 0,2	26,9	23,9	— 3,0	21,9	20,1	— 1,8	81,26	0	
Déc.	42,7	42,3	— 0,4	1,7	1,2	— 0,5	26,8	22,9	— 3,9	18,7	17,7	— 1,0	69,78	1	
	43,0	41,6	— 1,4	1,6	1,1	— 0,5	26,5	20,0	— 6,5	20,8	16,3	— 4,5	78,30	1	
	42,3	41,7	— 0,6	2,2	2,0	— 0,2	27,7	24,0	— 3,7	19,3	16,3	— 3,0	69,57	0	
Janv.	42,3	40,7	— 1,6	2,5	1,7	— 0,8	29,2	25,6	— 3,6	23,6	19,9	— 3,7	80,72	1	
	42,7	41,4	— 1,3	1,8	1,6	— 0,2	28,4	23,4	— 5,0	22,9	18,0	— 4,9	80,60	4	
	42,3	41,6	— 0,7	1,9	1,6	— 0,3	28,3	22,2	— 6,1	22,6	17,9	— 4,7	79,73	3	
Févr.	42,4	40,1	— 2,3	1,8	1,8	+ 0,2	29,1	22,3	— 6,8	23,7	17,8	— 5,9	81,41	4	
	42,3	42,0	— 0,3	1,8	1,3	— 0,5	29,1	24,6	— 4,5	23,5	19,0	— 4,5	80,62	0	
	42,7	38,6	— 4,1	1,0	1,7	+ 0,7	31,5	17,8	— 3,7	25,2	14,3	— 0,9	80,00	3	

TABLEAU VII. — VALEURS DES DIFFÉRENTS INDICES ÉTUDIÉS POUR LA RÉGION X

Mois	Indice de réfraction			Indice de Polenske			Indice de Reichert-Meissl			Indice de xylol			Rapport % xylol du beurre frais	État du beurre après six mois de conservation	
	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence		moisissures	oïdium
	frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé				
Févr.	42,3	41,1	— 1,2	1,4	1,7	+ 0,3	30,7	29,4	— 1,3	23,5	22,2	— 1,3	76,55	1	
	44,4	42,6	— 1,8	0,5	0,8	+ 0,3	26,3	25,3	— 1,0	20,6	19,7	— 0,9	78,36	3	
	42,0	39,2	— 2,8	1,0	1,3	+ 0,3	29,0	23,1	— 5,9	23,0	17,1	— 5,9	79,16	0	
Mars	42,6	40,9	— 1,7	1,2	1,9	+ 0,7	32,3	28,6	— 3,7	24,6	22,7	— 1,9	76,27	0	
	44,4	42,6	— 1,8	0,5	1,0	+ 0,5	28,3	25,7	— 2,6	22,0	20,4	— 1,6	77,64	3	
	43,2	40,3	— 2,9	1,1	1,7	+ 0,6	31,7	27,1	— 4,6	24,7	20,4	— 4,3	77,75	0	
Avr.	43,0	41,2	— 1,8	0,7	1,4	+ 0,7	31,8	29,7	— 2,1	24,3	23,4	— 0,9	76,26	0	
	43,0	40,4	— 2,6	1,2	1,4	+ 0,2	29,2	26,7	— 2,5	22,7	20,2	— 2,5	77,56	1	
	43,4	41,7	— 1,7	1,3	1,4	+ 0,1	29,6	28,1	— 1,5	23,1	22,5	— 0,6	77,83	0	
Mai	44,0	42,7	— 1,3	1,5	1,2	— 0,3	28,8	28,6	— 0,2	20,3	20,2	— 0,1	70,54	1	
	42,8	41,1	— 1,7	1,3	2,2	+ 0,9	30,2	27,8	— 2,4	21,5	20,2	— 1,3	71,02	1	
	45,2	43,9	— 1,3	1,5	1,3	— 0,2	28,3	27,7	— 0,6	21,7	21,3	— 0,4	76,96	0	
Juin	43,6	42,2	— 1,4	1,9	1,6	— 0,3	29,2	26,5	— 2,7	20,8	18,3	— 2,5	71,20	0	
	44,3	42,6	— 1,7	1,8	1,6	— 0,2	28,8	26,8	— 2,0	17,0	15,2	— 1,8	59,27	0	
	44,8	43,6	— 1,2	1,5	1,5	0	27,2	26,6	— 0,6	16,4	15,9	— 0,5	60,39	0	
Juill.	43,7	42,2	— 1,5	1,1	1,8	+ 0,7	27,3	26,3	— 1,0	22,4	21,5	— 0,9	82,44	0	
	44,8	43,8	— 1,0	1,6	1,3	— 0,3	28,6	27,0	— 1,6	21,8	20,4	— 1,4	76,16	0	
	45,5	44,2	— 1,3	1,6	1,0	— 0,6	27,2	24,8	— 2,4	21,0	18,7	— 2,3	77,40	0	
Août	44,5	44,3	— 0,2	1,3	1,1	— 0,2	28,5	28,3	— 0,2	23,4	23,3	— 0,1	82,44	2	+
	44,9	43,1	— 1,8	0,9	1,1	+ 0,2	27,1	26,0	— 1,1	22,3	21,3	— 1,0	82,25	0	
	45,4	44,2	— 1,2	0,9	1,3	+ 0,4	27,1	25,0	— 1,1	20,9	20,0	— 0,9	77,10	0	
Sept.	44,2	43,9	— 0,3	1,3	1,0	— 0,3	28,4	27,3	— 1,1	22,6	21,6	— 1,0	79,72	2	+
	45,0	43,5	— 1,5	1,5	0,9	— 0,6	28,3	21,4	— 6,9	22,4	16,6	— 5,8	79,05	0	
	45,5	44,9	— 0,6	1,2	0,9	— 0,3	25,8	24,7	— 1,1	20,7	20,4	— 0,3	80,31	0	
Oct.	44,5	44,1	— 0,4	1,7	1,4	— 0,3	27,5	25,5	— 2,0	21,4	20,3	— 1,1	77,82	2	+
	45,4	44,5	— 0,9	1,0	0,9	— 0,1	25,9	22,0	— 3,9	21,2	17,3	— 3,9	81,85	2	+
	45,0	44,1	— 0,9	1,5	1,1	— 0,4	27,2	25,2	— 2,0	22,4	20,6	— 1,8	75,04	0	
Nov.	45,2	44,6	— 0,6	1,4	0,7	— 0,7	25,8	22,6	— 3,2	21,0	17,9	— 3,1	81,35	2	
	45,2	44,6	— 0,6	1,4	0,9	— 0,5	26,1	21,7	— 4,4	23,6	19,6	— 4,0	90,60	3	+
	44,9	44,5	— 0,4	0,8	1,0	+ 0,2	25,2	21,6	— 3,6	19,7	17,7	— 2,0	78,39	0	
Déc.	42,4	40,7	— 1,7	2,2	1,6	— 0,6	28,7	24,5	— 4,2	22,5	20,3	— 2,2	78,50	0	
	44,4	43,7	— 0,7	1,2	1,0	— 0,2	27,5	23,4	— 4,1	22,0	19,5	— 2,5	80,30	4	
	42,7	41,7	— 1,0	1,4	2,0	+ 0,6	28,2	28,1	— 0,1	21,6	21,6	0	76,63	1	
Janv.	42,3	41,7	— 0,6	1,7	2,5	+ 0,8	29,3	28,1	— 1,2	22,0	21,7	— 0,3	75,15	1	
	44,3	43,7	— 0,6	1,2	1,1	— 0,1	25,0	24,5	— 0,5	20,8	20,5	— 0,3	83,00	3	
	43,4	42,8	— 0,6	1,2	1,3	+ 0,1	28,7	23,1	— 5,6	22,9	18,3	— 4,6	79,90	1	
Févr.	42,1	39,9	— 2,2	2,2	2,2	0	34,7	28,0	— 6,7	28,3	22,5	— 5,8	81,44	0	
	42,8	41,6	— 1,2	1,3	1,4	+ 0,1	28,8	22,9	— 5,9	23,3	18,6	— 4,7	80,97	0	

TABLEAU VIII. — VALEURS DES DIFFÉRENTS INDICES ÉTUDIÉS POUR LA RÉGION IX.

Mois	Indice de réfraction			Indice de Polenske			Indice de Reichert-Meisl			Indice de xylol			Rapport % xylol du beurre frais	État du beurre après six mois de conservation	
	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence	du beurre		Différence		moisissures	oïdium
	frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé		frais	conservé				
Févr.	42,8	41,2	— 1,6	1,1	1,3	+ 1,2	28,8	26,1	— 2,7	22,1	19,4	— 2,7	76,56	1	
Mars	42,1	41,3	— 0,8	1,4	1,7	+ 0,3	29,7	27,3	— 2,4	22,9	20,9	— 2,0	77,07	0	
Avril	42,4	41,1	— 1,3	1,0	2,2	+ 1,2	29,2	26,5	— 2,7	21,8	20,2	— 1,6	74,52	0	
Mai	43,2	42,4	— 0,8	2,1	1,5	— 0,6	29,4	26,9	— 2,5	20,1	17,7	— 2,4	68,46	0	
Juin	44,0	43,0	— 1,0	1,7	1,1	— 0,6	28,6	24,9	— 3,7	19,6	16,4	— 3,2	68,52	0	
Juil.	44,2	43,3	— 0,9	1,7	1,3	— 0,4	29,1	26,8	— 2,3	22,2	20,0	— 2,2	76,38	0	
Août	44,5	43,6	— 0,9	1,6	0,9	— 0,7	28,7	26,9	— 1,8	22,3	20,8	— 1,5	77,70	0	
Sept.	44,8	43,6	— 1,2	2,0	1,5	— 0,5	28,6	25,2	— 3,4	22,6	20,4	— 2,2	79,03	2	+
Oct.	44,8	44,8	0	1,2	1,6	+ 0,4	28,5	28,4	— 0,1	22,8	22,8	0	79,42	0	
Nov.	42,3	42,0	— 0,3	1,8	2,0	+ 0,2	28,5	27,8	— 1,7	21,9	21,3	— 0,6	76,68	0	
Déc.	41,8	41,2	— 0,6	2,2	3,2	+ 1,0	27,5	27,4	— 0,1	18,9	18,9	0	68,87	0	
Janv.	42,0	41,5	— 0,5	1,8	1,6	— 0,2	28,7	26,5	— 2,2	23,4	21,2	— 2,2	81,43	0	
Févr.	41,5	40,9	— 0,6	2,0	2,3	+ 0,3	31,9	28,1	— 3,8	25,7	22,1	— 3,9	80,47	0	

Waarde van het xylolcijfer van eenige Belgische boters.
Verandering van de waarde der voornaamste analytische cijfers
der boter ten gevolge van haar oudworden

door KEYMEULEN.

Samenvatting.

Het huidige werk heeft tot doel de waarde te bepalen van het xylolcijfer der Belgische boters. Daartoe werden 287 stalen van zuivere en versche boter ontleed, voortkomende uit 17 melkerijen verdeeld over de verschillende landbouwstroken van het rijk. Die melkerijen maakten deel uit van de controle der Belgische boters. De uitslagen verkregen voor het tijdperk van een jaar toonen aan dat de waarde van dit cijfer veranderde volgens de streken en de jaargetijden, en dat het niet mogelijk is grenzen vast te stellen of een gemiddelde te bepalen. De waargenomen grenswaarden bedroegen 16,4 en 28,3.

Het percentage xylol bekomen volgens de formule $\frac{\text{Xylolcijfer} \times 100}{\text{Reichert-Meiszlsch cijfer}}$ verschilde eveneens volgens de streken en de jaargetijden. De zwakste waargenomen waarde was 59,23 en de hoogste 90,60.

Na 6 maanden bewaring bij gewone temperatuur werden 229 stalen opnieuw ontleed met het doel zich rekenschap te geven van de veranderingen van de waarde der voornaamste cijfers. Hebben een vermindering in hun waarde ondergaan : de brekingsindex, het Reichert-Meiszlsche = en xylolcijfer. Die verminderings waren tamelijk veranderlijk in grootte. De sterkste waargenomen verminderings bedroegen 4,1 eenheden voor den brekingsindex, 15,9 eenheden voor het Reichert-Meiszlsche cijfer, en 12,1 eenheden voor het xylolcijfer. Het Polenskesch cijfer heeft veranderingen naar hoog en laag ondergaan, zij waren begrepen tusschen — 2,2 und + 1,4.

De veranderingen in grootte en in teeken waren onafhankelijk van den uitwendigen staat (beschimmeld of niet), waarin de boter verkeerde op het oogenblik van de analyse.

**Wert der Xylolzahl einiger belgischer Buttern.
Variierung des Wertes der hauptsächlichsten analytischen Zahlen der
Butter infolge des Altwerdens**

von KEYMEULEN.

Zusammenfassung.

Vorliegende Arbeit hat zum Zweck den Wert der Xylolzahl der belgischen Buttern zu bestimmen. Zu diesem Ende wurden 287 Proben reiner und frischer Butter analysiert ; diese Proben rührten her aus 17 über die verschiedenen landwirtschaftlichen Gegenden des Landes verteilten Molkereien. Diese Molkereien gehörten zur Kontrolle der belgischen Butter. Die für den Zeitraum eines Jahres erzielten Ergebnisse zeigen an, dass der Wert dieser Zahl je nach den Gegenden und den Jahreszeiten variierte, und dass es nicht möglich ist Grenzen festzusetzen oder einen Mittelwert zu bestimmen. Die beobachteten Grenzwerte betrugen 16,4 und 28,3.

Die nach der Formel $\frac{\text{Xylolzahl} \times 100}{\text{Reichert-Meiszlsche Zahl}}$ erhaltene Xylolprozentzahl variierte ebenfalls je nach den Gegenden und Jahreszeiten. Der schwächste beobachtete Wert war 59,23 und der höchste 90,60.

Nach sechsmonatiger Aufbewahrung bei gewöhnlicher Temperatur wurden 229 Proben von neuem analysiert um sich über die Wertveränderungen der wichtigsten Zahlen zu vergewissern. Haben eine Wertverminderung erlitten : der Brechungsindex, die Reichert Meiszlsche = und Xylolzahl. Diese Verringerungen waren ziemlich veränderlich in Grösze. Die stärksten beobachteten Verminderungen betrugen 4,1 Einheiten für den Brechungsindex, 15,9 Einheiten für die Reichert-Meiszlsche Zahl und 12,1 Einheiten für die Xylolzahl. Die Polenskesche Zahl erfuhr Änderungen nach oben und unter ; sie bewegten sich zwischen — 2,2 und + 1,4.

Die Änderungen in Grösze und in Zeichen waren unabhängig von dem äusseren Zustand (schimmlich oder nicht), worin sich die Butter zur Zeit der Analyse befand.

Xylol value of Belgian butters.**Variations of the principal analytical values due to oldness of butter**

by G. KEYMEULEN.

Summary.

The object of the present work is to determine the xylol value of Belgian butters. With this view, 287 samples of pure and fresh butter supplied by 17 dairies situated in the various agricultural regions of this country, have been analyzed. These dairies are registered by the Official Service of Belgian Butter Control.

The results obtained for one year show that the xylol value is variable according to regions and seasons, and that it is not possible to fix its limits and to compute an average. The extreme values observed are 16.4 and 28.3.

The ratio reckoned after the formula $\frac{\text{Xylol value} \times 100}{\text{Reichert-Meisl value}}$ also varies according to regions and seasons. The lowest value observed is 59.23 and the highest is 90.60.

After six months of preservation at the ordinary temperature, 229 samples were examined again in order to determine the variations of the principal values. The refractive index, the Reichert-Meisl and xylol values had decreased. The diminutions were rather variable. The highest diminution observed amounted to 4.1 for the refractive index, to 15.9 for the Reichert-Meisl value and to 12.1 for the xylol value. The variation of the Polenske value ranged between — 2.2 and + 1.4.

As to magnitude and sign the variations do not depend on the outer condition (mouldy or not) of the butter at the time of analyzing.

Succédanés du Jute

par le BARON F. FALLON

*Directeur au Ministère des Colonies,
Chargé de cours à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux.*

Le jute est fourni par les fibres de plusieurs espèces du genre *Corchorus* de la famille des Tiliacées. Le nom de Jute appliqué à cette fibre proviendrait du sanscrit « vjuta » ce qui signifie tissu.

Les deux espèces les plus cultivées sont le *Corchorus capsularis* L. et le *C. olitorius* L. Elles sont originaires de l'Inde et pénétrèrent fort anciennement vers l'Ouest, jusqu'en Europe, non comme textile, mais comme légume (« corite potagère » ou « mauve des Juifs ») car on en consommait, comme aujourd'hui encore, les feuilles cuites, en Égypte, en Italie et en Crète.

Le Jute a été employé aux Indes depuis les temps les plus reculés, pour la fabrication de cordages et de tissus grossiers, mais les premiers essais sérieux de tissage, faits en 1820 n'obtinrent pas le succès qu'on en attendait et eurent comme conséquence la défense de mélanger les fibres de jute à celles d'autres plantes textiles.

Cette industrie fut reprise douze ans plus tard en Angleterre où l'on parvint à démontrer que le jute pouvait être employé comme succédané du chanvre. Dès lors l'emploi de cette fibre se généralisa en Europe et de nombreuses usines de filature et de tissage de jute s'édifièrent en Angleterre, en Allemagne, en Belgique et dans d'autres pays d'Europe.

La fibre est travaillée en tissus, tapis, toiles cirées, velours, moquettes, cordes, tresses, etc., mais c'est surtout à la fabrication des toiles d'emballage qu'est utilisée la plus grande partie de la production.

Un des principaux produits manufacturés est le sac à café qui est exporté de Calcutta en quantités considérables.

Les *Corchorus* fournissant le Jute sont cultivés en Asie, au Bengale, en Chine, au Japon, au Tonkin et en Indochine, mais c'est le Bengale qui fournit actuellement la plus grande quantité de Jute. C'est ce qui fit donner à cette fibre le nom de « chanvre de Bengale ».

Les conditions naturelles de ce pays lui sont particulièrement favorables, température élevée, pluviosité abondante, sol fertile convenant tout particulièrement à la plante, main d'œuvre abondante à bon marché. Les grandes vallées du Gange et du Brahmapoutre sont spécialement appropriées à cette

culture. Ces diverses conditions ne se rencontrent qu'exceptionnellement dans d'autres pays, aussi la culture du jute n'a pris, en dehors du Bengale, qu'un développement très faible.

Le grand marché du Jute est Calcutta où fonctionnent une cinquantaine d'usines à tisser. La production moyenne de l'Inde dépasse 1.250.000 tonnes de fibres.

On sait que le Jute est une plante annuelle herbacée, qui atteint jusqu'à 4 m. de hauteur, à tige simple à la base, se ramifiant un peu vers le sommet. Les feuilles sont alternes, ovales, lancéolées, dentées, glabres, très faciles à reconnaître par les prolongements féliiformes des deux premières dents de la feuille.

Opposés aux pétioles et aux feuilles se trouvent les fruits, qui sont des capsules sèches contenant des graines très petites, nombreuses dans l'espèce *olitorius* et moins nombreuses dans le *C. capsularis*. Les fruits font distinguer facilement les deux espèces, étant cylindriques et longs dans le *C. olitorius* et globuleux, courts dans le *C. capsularis*.

On sème à la volée, en mélangeant les graines avec du sable à cause de leur petitesse ou bien au semoir en lignes. La végétation est rapide et les tiges sont bonnes à couper trois ou quatre mois après le semis, au moment indiqué par la floraison, sans attendre la fructification.

La coupe se fait à la serpette ou à la machine, au ras du sol.

Les tiges mises en bottes sont laissées à sécher sur le sol pendant quelques jours puis débarrassées de leurs feuilles et de leurs petites branches, elles sont ensuite portées au rouissage.

Les bottelées sont plongées dans l'eau d'une mare. Elles y restent, suivant la température de l'eau, de plusieurs jours à quelques semaines, jusqu'à ce que l'écorce se détache facilement du bois ; à ce moment le rouissage est suffisant. L'eau de la mare est devenue très malodorante : on s'en sert d'ailleurs comme engrais et elle est très délétère aux poissons. Elle ne servira qu'à un seul rouissage.

Lorsque la tige est à point, l'écorce fibreuse peut en être détachée aisément à la main, pour être lavée ensuite dans l'eau courante et séchée au soleil.

* * *

L'emploi du sac de Jute est universellement répandu. En agriculture il est utilisé notamment pour le transport des céréales, du son, des pommes de terre, des fruits, des semences, des engrais. Dans l'industrie il sert à l'emballage du ciment, du charbon, du plâtre, du sucre, des farines, etc. etc. '

Aux Colonies ses usages sont plus importants encore, la plupart des produits des pays chauds sont mis en sacs ou en toiles de Jute, café, cacao, coton, amandes palmistes, maïs, riz, fibres, coprah, copal, graines oléagineuses, sel, divers minerais, etc.

Le Jute est un produit bon marché et c'est ce caractère qui lui assure précieusement ses énormes débouchés. La consommation mondiale est d'environ

1 million 300 mille tonnes. La Belgique en importe pour sa part de 40 à 50 mille tonnes annuellement, représentant quelque 80 millions de francs. Le Congo belge consomme près de 3.000 tonnes de balles et de sacs d'emballage pour une valeur de 8 millions de francs.

Il est tout naturel que le Congo ait tenté de produire lui-même une partie de ce qu'il consomme et de ce qui est nécessaire à la mère patrie.

PREMIERS ESSAIS DE CULTURE AU CONGO.

Nous avons dit que la culture des *Corchorus* n'avait guère donné de résultats dans les pays qui l'avaient expérimentée. Le Congo belge peut produire le Jute du Bengale, les essais faits au Jardin botanique d'Eala l'ont prouvé, mais les rendements étaient insuffisants et le prix de revient trop élevé.

La flore congolaise comprend un très grand nombre de plantes à fibres dures, semblables au Jute.

Elles apparaissent généralement en très grand nombre dans les défrichements forestiers, à tel point qu'on a souvent beaucoup de peine à s'en débarrasser. Ce sont les *Sida*, *Urena*, *Triumfetta*. Dans les endroits frais et ombragés on rencontre les *Cephalonema* et les *Manniophyton*, enfin l'*Honckenya* est fréquent dans les savanes.

Toutes ces essences furent mises en culture au Jardin botanique d'Eala.

Nous donnons ci-après les résultats des essais qui ont été entrepris à Eala sur la récolte et la préparation des fibres obtenues au moyen de ces essences.

Nom de la plante	Famille	Poids des tiges	Durée du rouis- sage	Poids des fibres	Pour- centage en fibres
		Kg.		Kg.	
<i>Urena lobata</i> , var. <i>reticulata</i>	Malvacées	66,000	13	3,170	4,80
<i>Triumfetta cordifolia</i>	Tiliacées	75,000	20	2,520	3,36
<i>Sida rhombifolia</i>	Malvacées	102,000	13	6,000	5,86
<i>Cephalonema polyandrum</i>	Tiliacées	81,000	13	2,920	3,60
<i>Honckenya ficifolia</i>	id.	69,000	20	4,070	5,75
<i>Manniophyton africanum</i>	Euphorbiacées	109,000	—	2,320	2,16
<i>Hibiscus abelmoschus</i>	Malvacées	10,050	9	0,155	1,54
<i>Hibiscus Eetveldeanus</i>	»	3,350	6	0,090	2,89
<i>Hibiscus cannabinus</i>	»	68,700	12	3,540	5,15
<i>Hibiscus esculentus</i>	»	36,950	10	0,650	1,75
<i>Hibiscus Sabdariffa</i>	»	3,200	6	0,120	3,75
<i>Abutilon indicum</i>	»	21,000	8	0,790	3,76
<i>Sesbania punctata</i>	Légumineuses	18,500	7	0,100	0,54
<i>Sansevieria guineensis</i>	Liliacées.	6,200	—	0,070	1,12
<i>Sansevieria angolense</i>	»	0,630	—	0,015	2,38
<i>Sansevieria cylindrica</i>	»	10,000	—	0,115	1,15
<i>Sansevieria Laurentii</i>	»	7,850	—	0,100	1,27
<i>Sansevieria fasciata</i>	»	0,800	—	0,020	2,50

Nous donnons ci-après les mêmes renseignements pour les essences étrangères expérimentées au jardin botanique d'Eala.

Nom de la plante	Famille	Poids des tiges	Durée du rouissage	Poids des fibres	Pourcentage en fibres
<i>Abroma augusta</i>	Sterculiacées	53,000	11	2,620	4,94
<i>Boehmeria nivea</i>	Urticacées	17,500	8	0,300	1,71
<i>Ananassa sativa</i>	Bromeliacées	0,400	—	0,045	1,12
<i>Musa textilis</i>	Scitaminées	29,400	—	0,650	2,21
<i>Agave america v. variegata</i>	Amaryllidacées.	0,300	—	0,030	1,00
<i>Agave Deweyana</i>	»	8,170	—	0,380	4,64
<i>Agave rigida var sisalana</i>	»	14,490	—	0,483	3,33
<i>Agave tequilana</i>	»	1,074	—	0,047	4,37
<i>Agave mexicana</i>	»	11,305	—	0,170	1,53
<i>Agave cantala</i>	»	7,198	—	0,305	4,25
<i>Fourcroya gigantea</i>	»	11,040	—	0,190	1,72
<i>Fourcroya cubensis</i>	»	22,100	—	0,260	1,17
<i>Sanseviaria metallica</i>	Liliacées	0,830	—	0,020	2,40
<i>Sansevieria subspicata</i>	»	1,530	—	0,025	1,63
<i>Sansevieria Stuckyi</i>	»	10,000	—	0,180	1,80
<i>Sansevieria Ehrenbergii</i>	»	1,800	—	0,050	2,77

Les plus intéressantes, à tous les points de vue (rendement, qualité) sont l'*Abroma augusta*, l'*Urena lobata*, l'*Agave rigida*, var. *sisalana*, le *Sida rhombifolia* et le *Cephalonema polyandrum*. Elles peuvent donner par hectare et par an des rendements en fibres, qui peuvent atteindre 5.000 Kg.

* * *

Pour produire le jute congolais à un prix raisonnable il fallait lui donner un mode de culture approprié. La culture indigène semblait particulièrement convenir pour atteindre ce résultat.

La propagande en faveur de la culture des plantes à fibres chez l'indigène fut entreprise en 1931 au Bas-Congo.

Deux essences spontanées furent expérimentées : l'*Urena lobata* et le *Cephalonema polyandrum* (Punga). Une plante importée des Indes, l'*Hibiscus sabdariffa* fut également mise à l'essai, mais elle fut abandonnée après quelques mois parce que trop sujette aux attaques des insectes et des cryptogames et l'on s'en tint uniquement à la culture des deux premières qui avait donné de bons résultats lors des premiers essais.

Le Gouvernement de la Colonie estimant qu'il y avait là une source sérieuse de profits pour l'indigène, imposa à chaque homme adulte valide la culture d'une superficie de 15 ares de plantes textiles analogues au jute. Cette décision intéressait 20 chefferies groupant 8.000 indigènes environ. De plus deux agents agricoles furent attachés au territoire des Manianga avec mission de poursuivre le programme d'extension de la culture des plantes à fibres.

En 1932 la récolte fut de 43 tonnes, en 1933 en obtint 200 tonnes et en 1934 on dépassa 300 tonnes. La preuve est donc faite, on peut cultiver au Congo des fibres similaires au jute et qui sont susceptibles de remplacer celui-ci dans les usines de tissage belges.

Nous donnerons ci-après une courte description des espèces intéressantes.

Urena lobata L.

L'*Urena lobata*, de la famille des Malvacées, est une plante ligneuse, buissonnante, annuelle par ses tiges et vivace par sa racine. Elle croît à l'état spontané dans toutes les régions tropicales du globe. Elle est particulièrement abondante au Brésil, aux Indes, en Indochine, aux Antilles, en Afrique occidentale. Elle pousse facilement et sans soin le long des cours d'eau dans les terrains alluvionnaires. Au Congo on la rencontre dans les villages abandonnés et dans les anciens champs indigènes.

Les fleurs ont 5 divisions. Le fruit est une capsule indéhiscente. Les semences de l'*Urena* sont entourées d'un tégument garni de petits crochets qui en se fixant aux vêtements des hommes et à la toison des animaux favorisent sa dispersion ; mais ces crochets ont l'inconvénient d'agglomérer les graines en paquets, ce qui rend difficile la pratique d'un semis uniforme. Il faut user ces aspérités par frottement entre les mains ou dans du sable avant le semis.

Le semis se fait en lignes à la distance de 20 à 25 cm. en tous sens. La levée des graines a lieu quelques jours après le semis et la floraison survient quatre mois après.

L'*Urena* craint la végétation adventice qui l'étouffe et crée une concurrence vitale, surtout l'*Imperata* ; il faut donc sarcler en temps opportun. Il redoute aussi l'excès d'humidité tout en recherchant les sols frais. Les endroits ombragés lui sont funestes, il y végète, car c'est une plante de lumière contrairement au *Cephalonema*.

La récolte des tiges se fait vers le 6^e mois. Celles-ci, après dessiccation, sur le champ, sont traitées par rouissage dans l'eau courante.

La fibre d'*Urena* est de couleur jaune paille et d'une longueur de 1 m. à 1,20 m.

Elle représente une bonne qualité de jute et est connue sur les marchés sous le nom de jute de Perse.

Cette fibre est très employée au Brésil pour la fabrication des sacs d'emballage, elle a le grand avantage de ne pas donner comme le jute, un mauvais goût au café.

Cephalonema polyandrum K. SCHUM.

Cette Tiliacée fut découverte dans le Bas-Congo en 1893 par le professeur ÉMILE LAURENT lors de son premier voyage en Afrique.

Elle fut soumise au professeur K. SCHUMANN de Berlin qui la reconnut comme représentant d'un genre nouveau qu'il appela *Cephalonema*.

C'est un arbuste vivace qui peut atteindre 4 mètres de haut, à fleurs jaunes

à quatre sépales et quatre pétales, à fruits à cinq côtes échinulées. Les feuilles exposées au soleil, prennent une teinte rougeâtre. On le rencontre dans toute la partie occidentale de la Colonie, dans les clairières de la forêt et surtout aux environs des villages indigènes.

Les indigènes, qui l'appellent *Punga*, utilisent cette plante pour en extraire la fibre qu'ils destinent à la fabrication de cordages et de ficelles. Les tiges coupées sont traitées comme celles de l'*Urena*, c'est-à-dire par rouissage et grattage.

En filature le *Cephalonema* est comparable à l'*Urena* et utilisé pour les mêmes usages.

Hibiscus cannabinus L.

Parmi les succédanés du jute, se placent en première ligne diverses espèces d'*Hibiscus*, de la famille des Malvacées.

Une des meilleures est l'*Hibiscus cannabinus* qui serait spontané en Afrique tropicale et dans l'Inde.

C'est une plante annuelle, herbacée, possédant une tige très droite pouvant atteindre 2 et même 3 m. de hauteur. Les feuilles rappellent celles du chanvre ce qui lui a valu son nom spécifique.

Les fleurs axillaires ou terminales sont jaunes tachées de pourpre à la base.

La plante se sème à la volée, très serré, ce qui amène les tiges à pousser en hauteur, presque sans ramifications, donnant ainsi une fibre plus régulière. De plus les plantes adventices sont vite étouffées et la culture ne demande guère de sarclages.

La durée de végétation de l'*Hibiscus* est très courte, il lui suffit de trois mois pour être bon à récolter.

La filasse s'obtient par rouissage et teillage par un procédé analogue à celui qu'on emploie pour le jute.

La fibre, qui est connue sous le nom de chanvre de Deccan, est blanc jaunâtre et lustrée, elle possède la résistance du jute.

L'*Hibiscus* a été introduit en Égypte, aux Antilles, et en Afrique occidentale. Aux Indes anglaises, où il est très cultivé, il sert à la fabrication de cordages et de toiles d'emballage.

Abroma augusta L.

L'*Abroma augusta* appartient à la famille des Sterculiacées. C'est un arbrisseau vivace, peu ramifié, pouvant atteindre 8 à 10 m. de hauteur.

La tige principale est ligneuse, elle porte des feuilles simples, alternes, cordiformes.

Les inflorescences sont terminales et axillaires ; les fleurs de couleur rouge pourpre sont hermaphrodites. Le fruit est une capsule pubescente contenant de petites graines de couleur noire.

Le semis se fait sur place en lignes distantes de 60 à 75 cm.

Les plantes fleurissent 3 à 4 mois après le semis. A ce moment les fibres

sont blanches, nerveuses et ont acquis une résistance suffisante. En règle générale on peut faire 2 coupes annuellement.

La filasse se traite par rouissage dans l'eau courante. Un hectare d'*Abroma* peut donner annuellement de 2.500 à 3.000 Kg. de fibres.

La fibre est très longue et de bonne qualité, mais plus grossière que celle du *Corchorus* et de l'*Urena*.

L'*Abroma augusta* croît à l'état spontané et cultivé dans les parties les plus chaudes de l'Inde, ainsi qu'à Java, aux Philippines, en Chine et au Tonkin.

Manniophyton africanum MUELL. ARG.

La *Manniophyton africanum*, de la famille des Euphorbiacées est exclusivement africain. Il est surtout localisé dans l'Afrique tropicale occidentale.

C'est un arbrisseau sarmenteux, rampant, dont les tiges atteignent des dimensions considérables.

Un seul pied de *Manniophyton* peut couvrir une très grande étendue, car le pied mère donne naissance à des ramifications tantôt grimpantes, tantôt rampantes, d'une longueur variant de 20 à 25 mètres et ces ramifications produisent elles-mêmes à leur tour, des pousses secondaires d'une longueur presque identique.

Le *Manniophyton* est très répandu dans les forêts et les brousses congolaises

Les feuilles trilobées ou cordiformes, sont épaisses, rugueuses et légèrement pubescentes.

Le fruit est une capsule à trois loges séparées par des sillons profonds, chaque loge renferme une graine de la grosseur d'un haricot.

L'écorce, épaisse de 2 millimètres environ, renferme un tissu fibreux propre à être exploité.

Les indigènes en extraient la fibre pour la fabrication de cordages et de filets de chasse et de pêche.

Seules les jeunes tiges d'un an sont utilisées, elles sont coupées sur une longueur de 8 à 10 m. et divisées en tronçons de 1 m. Ceux-ci sont écorcés et de l'écorce enlevée on détache la fibre par raclage.

Cette fibre, qui est de couleur grise, peut être classée parmi les bonnes qualités de textiles, elle tient à la fois du chanvre et du jute, elle a la solidité, la résistance du premier et le soyeux et la souplesse du second. De plus elle possède la qualité de se blanchir facilement et de se teindre nettement. Cette qualité n'est pas sans importance, car une fibre qui se blanchit et se teint a des applications beaucoup plus nombreuses qu'une autre.

Triumfetta semitriloba JACQ.

Le *Triumfetta* est un arbuste pouvant atteindre 4 m. de hauteur. Les rameaux sont bruns foncé après aoutement, tandis qu'à l'état jeune, ils sont verts, légèrement tachetés de brun et pubescents. Les feuilles sont cordiformes, acuminées, légèrement lobées, dentées, pubescentes sur les deux faces et atteignent un diamètre d'environ 15 à 20 centimètres. Le pétiole est long de 10 à 15

centimètres et les feuilles, alternes sur la tige, sont munies à la base du pétiole de deux stipules étroits, longs de 25 millimètres.

Les fleurs petites à corolle tubuleuse jaune rosâtre, sont disposées en épis.

Les fruits sont des capsules sphériques, hérissées de pointes aiguës, à 5 loges renfermant chacune 2 petites graines noires. La multiplication se fait exclusivement par graines.

Le *Triumfetta* croît de préférence dans les terrains limoneux et dans les anciennes plantations indigènes abandonnées ; c'est une des premières essences qui réapparaît dans la forêt en reconstitution.

C'est dans l'écorce que se rencontre la partie fibreuse, que l'indigène emploie pour la fabrication des cordages et des filets de chasse. La zone fibreuse se trouve en contact avec le liber et le parenchyme cortical dont une partie maintient les fibres entre elles.

La fibre de *Triumfetta* est grossière, blanc jaunâtre, moins résistante que celle du *Maniophyton*, aussi est-elle moins estimée par l'indigène qui l'emploie de préférence pour la confection des grosses cordes et des filets de chasse. Moins résistante à l'eau, elle ne convient pas pour la fabrication des filets de pêche.

Agave rigida, var. *sisalana* MILLER.

Le *Sisal* est une variété de l'*Agave rigida*.

Il appartient à la famille des Amarillidées et est originaire du Mexique où on le cultive en grandes quantités.

Il rappelle par sa forme l'Aloës avec lequel on le confond souvent.

Cette plante est constituée par une grosse touffe de feuilles grasses à pointe acérée. A l'époque de la floraison, à dix ou quinze ans, suivant les espèces, jaillit du centre de cette plante, une hampe florifère, chargée d'un grand nombre de fleurs en clochettes. Son apparition marque la fin de l'existence de la plante.

Les fibres textiles, qui constituent le sisal, sont contenues dans les feuilles, au milieu d'un tissu très aqueux et acide.

La propagation peut se faire par bulbilles ou par drageons. Les bulbilles sont des sortes de bourgeons qui viennent sur la hampe florale. On les ramasse au pied de la plante après la floraison. Les drageons apparaissent de bonne heure autour des plantes. On les en sépare par section du rhizome.

Les bulbilles et drageons s'élèvent en pépinières et sont mis en place lorsque les plants ont atteint 0,40 à 0,60 m. de hauteur. L'espacement à adopter est d'environ 2 m. dans les lignes, celles-ci étant distantes de 3 m.

La récolte s'effectue ordinairement vers la 3^{me} année de la transplantation en coupant les feuilles de la base.

Le défilage se fait à la main ou à l'aide de machines du type « Raspador ». La fibre de sisal sert à la fabrication des cordages et des toiles d'emballage. Les sacs de sisal sont plus lourds que ceux de jute, mais plus solides et plus résistants à l'humidité.

La Belgique consomme annuellement dans ses coderies plus de 10.000 tonnes de sisal.

Il est indéniable que le Congo peut produire cette fibre, sur les marchés européens, à meilleur compte que n'importe quel pays producteur.

De plus de grandes quantités de sisal pourraient être utilisées, dans la Colonie, pour la fabrication des cordes, des cables, des toiles d'emballage, des sacs et des matelas dans lesquels cette fibre remplacerait avantageusement le crin végétal.

Surrogaten voor Jute

door BARON F. FALLON.

Samenvatting.

Jute wordt geleverd door soorten van het geslacht *Corchorus*, door *C. olitorius* en *C. capsularis*.

De Jutecultuur stelt bijzondere eischen, waaraan in de groote vlakten van Bengalen voldaan wordt; ook wordt in de wereldproductie dezer vezel bijna uitsluitend door deze Indische provincie voorzien.

Zij voert jaarlijks 1.270.000 ton vezels uit.

Het gebruik van jutelinnen en jutezakken is algemeen. Wij voeren er jaarlijks voor meer dan 8 millioen frank van naar Belgisch Kongo uit.

Sedert eenige jaren heeft onze Kolonie verschillende in — en uitheemsche vezelplanten in proefcultuur gebracht, met het doel een deel der vezelstoffen voort te brengen, die zij noodig heeft, of die door het moederland verbruikt worden.

De soorten, die het belangwekkendst bleken, zijn:

Urena lobata, eenjarige plant, die een zeer sterk op de jute gelijkende vezel levert.

Cephalonema polyandrum, overblijvende heester, uit wiens stengels men een uitstekende vezel trekt.

De teelt dezer twee textielplanten werd bij de inboorlingen in Neder-Kongo ingevoerd. Zij zal verder in andere streken ontwikkeld worden.

Andere cultures zouden eveneens interessante uitslagen kunnen opleveren, namelijk deze van *Hibiscus cannabinus*, *Abroma augusta*, *Manniophyton africanum* en van *Agave rigida*, var. *sisalana*.

Deze laatste plant is inzonderheid belangwekkend door de degelijkheid van de vezel, die ze levert. Sisalzakken zijn beter bestand tegen de vochtigheid dan die uit jute vervaardigd.

Ersaizmittel für Jute

VON BARON F. FALLON.

Zusammenfassung.

Die Jute wird durch Arten der Gattung *Corchorus*, durch *C. olitorius* und *C. capsularis* geliefert.

Die Jutekultur stellt spezielle Anforderungen, die in den groszen Fläche Bengalens befriedigt werden; darum auch wird die Weltproduktion dieser Vaser fast ausschliesslich durch diese indische Provinz versichert.

Sie führt jährlich 1.270.000 t. Fasern aus.

Der gebrauch von Juteleinen und Jutesäcken ist allgemein. Jährlich führen wir davon für mehr als 8 Millionen Franken nach Belgisch Kongo aus.

Unsere Kolonie hat seit einigen Jahren verschiedene inheimische und ausländische Faserpflanzen in Versuchskultur gebracht, mit dem Zweck einen Teil der Faserstoffe, die sie selbst braucht, oder die vom Mutterland verbraucht werden, zu erzeugen. Es bewährten sich als die interessantesten Arten :

Urena lobata, eine einjährige Pflanze, die eine der Jute schrähnliche Faser liefert.

Cephalonema polyandrum, eine perennierende Staude, aus deren Stengeln eine vorzügliche Faser gezogen wird.

Der Anbau dieser zwei Textilpflanzen wurde bei den Eingeborenen in Nieder-kongo eingeführt. Er wird auch in anderen Regionen entwickelt werden.

Andere Kulturen könnten ebenfalls interessante Ergebnisse liefern, namentlich die Kulturen von *Hibiscus cannabinus*, *Abroma augusta*, *Manniophyton africanum* und von *Agave rigida* var. *sisalana*.

Die Letzterwähnte Pflanze ist besonders interessant wegen der Festigkeit ihrer Faser. Die Sisalsäcke widerstehen der Feuchtigkeit besser als die Jutesäcke.

Substitutes for Jute

by Baron F. FALLON.

Summary.

Jute is obtained from two varieties of the genus *Corchorus*, namely *C. olitorius* and *C. capsularis*.

The cultivation of jute requires special conditions which are offered by the large plains of Bengal, and so the world production of the fibre is almost entirely supplied by that province of India.

The exports amount to 1.270.000 tons annually.

Jute wrapper and sacking are used all over the world.

Belgium's yearly exports of jute materials to the Congo exceed 8.000.000 francs.

In the last few years, various native and exotic fibre-yielding plants have been tried in the Belgian Congo with a view to produce a part of the fibre which is necessary for the colony or the mother-country.

The plants that are considered as the most interesting are :

Urena lobata, an annual plant giving a fibre quite similar to the jute fibre.

Cephalonema polyandrum, a perennial shrub of which a very good fibre is extracted.

The cultivation of those two fibre-yielding plants has been introduced in native agriculture in Lower-Congo. It will be developed in other districts.

Interesting results may also be expected with other plants, namely *Hibiscus cannabinus*, *Abroma augusta*, *Manniophyton africanum* and *Agave rigida* var. *sisalana*.

Agave rigida var. *sisalana* is particularly worthy of remark owing to the solidity of its fibre. Sacks made of sisal fibre show a greater resistance to wetness than jute material.

Observations climatologiques ⁽¹⁾

par P. POSKIN,

*Professeur de Chimie générale et de Physique
à l'Institut agronomique de l'État à Gembloux,*

et R. BERCE,

Chargé de cours à la Chaire de Chimie générale et de Physique.

HIVER 1935.

(Décembre 1934, janvier et février 1935).

Radiation solaire.

INSOLATION DIRECTE.

L'insolation directe a été faible pendant les trois mois d'hiver, mais surtout en décembre et en janvier. Si l'on s'en rapporte aux valeurs enregistrées par l'Institut royal météorologique, à Uccle, l'insolation de décembre représente la plus faible durée qui ait été enregistrée pour ce mois ; celle de janvier est une des plus basses obtenues à ce jour.

On a compté 22 journées sans insolation directe en décembre, 15 en janvier et 11 en février.

Le brouillard a été rare en décembre et février, mais fréquent en janvier (15 journées brumeuses).

RADIATION SOLAIRE TOTALE.

Alors que le nombre d'heures de soleil de l'hiver 1935 représente sensiblement la moitié des enregistrements des hivers 1933 et 1934, la radiation totale, calculée en calories-grammes par centimètre carré, correspond à une valeur intermédiaire entre celles de 1933 et de 1934.

Cette valeur de la radiation totale de l'hiver 1935 est en relation avec l'évaporation et le nombre total de jours de brouillard, mettant ainsi en évidence l'action de l'humidité atmosphérique sur la qualité et l'intensité de la radiation solaire.

(1) Pour la description et l'exposition des appareils utilisés, voir *Bulletin de l'Institut agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*, T. III, N° 1, p. 22.

	1933	1934	1935
Moyenne quotidienne de la radiation totale (cal. gr. par cm ²)	50	36	48
Heures de soleil	167 ½	164 ½	85 ½
Évaporation (cc ³)	58	33,1	47,5
Journées de brouillard	22	40	20

Températures.

L'hiver 1935 se classe parmi les hivers les plus doux ; les observations faites à Gembloux, au cours des 40 dernières années, montrent que la température moyenne de l'hiver 1935 (4^o4) n'a été dépassée que 5 fois ; la moyenne hivernale la plus élevée a été atteinte en 1920, avec 5^o.

C'est surtout le mois de décembre qui a contribué à donner à ce dernier hiver la caractéristique des hivers doux.

Décembre 1934 est remarquable, en effet, par ses anomalies thermiques. A Gembloux, les moyennes des maxima et des minima (9^o2 et 4^o7) sont sans précédent depuis 1890. A Uccle, les moyennes mensuelles n'ont été dépassées que deux fois depuis un siècle, en 1852 et en 1868.

Du 2 au 10, (normale 3^o2), la moyenne thermique s'établit à 9^o3, valeur normale pour la dernière semaine d'avril.

Les températures moyennes de janvier sont voisines des normales. Ce mois se partage en deux périodes froides alternant avec deux périodes douces, dont voici les températures moyennes et les normales.

	Moyennes 1935	Normales
Janvier 1-6	6,1	2,5
7-14	0,0	2,2
15-26	3,2	2,0
27-31	— 2,0	2,0

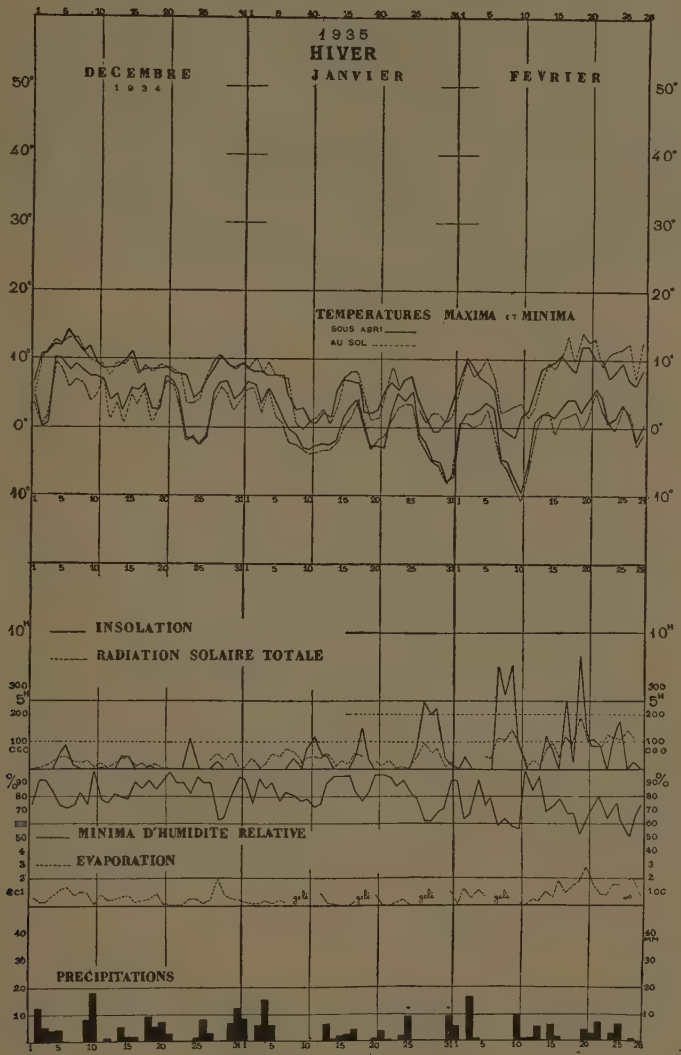
Février, dans son ensemble, a été doux. Il n'y eut qu'une seule période froide, du 7 au 12 (moyenne — 2^o ; normale + 2^o), au cours de laquelle se situe le minimum absolu de l'hiver (— 9^o5 sous abri ; — 10^o6 au sol).

TEMPÉRATURES	Décembre			Janvier			Février			Hiver		
	Maximum	minimum	M + m ■	Maximum	minimum	M + m ■	Maximum	minimum	M + m ■	Maximum	minimum	M + m ■
Normales à Gambouloux (1890-1933) sousabri Observ. à Gambouloux sousabri Observ. à Gambouloux au sol	5.4 9.2 8.9	— 0.2 4.7 3.4	5.1 7.0 6.2	5.1 4.4 4.3	— 0.8 — 0.2 — 0.8	2.2 2.1 1.8	5.9 7.1 8.5	— 0.7 0.8 — 0.7	2.6 4.0 3.9	5.5 6.9 7.2	— 0.6 1.8 0.7	2.5 4.4 4.0
Maximum absolu { sous Minimum absolu { abri Maximum absolu { au minimum absolu { sol Jours de gelée { sousabri Jours de gelée { au sol Jours d'hiver { sousabri Jours d'hiver { au sol	14.3 — 13.0 — 4 4 4 0	14.3 le 6 — 2.5 le 25 13.0 les 6 et 7 — 2.7 le 25 4 0 0 0	8.5 le 1 — 8.0 le 30 10.0 le 2 — 8.2 le 30 18 18 2 1	12.0 le 20 — 9.5 le 10 14.0 le 19 — 10.6 le 10 6 11 2 0	14.3 le 6/XII — 9.5 le 10/II 14.0 le 19/II — 10.6 le 10/II 28 33 34 1							

RADIATION SOLAIRE	Décembre			Janvier			Février			Hiver
	I-10	11-20	21-31	I-10	11-20	21-31	I-10	11-20	21-28	
INSOLATION										mois
Directe : H. observ.	3	2	2 1/2	3	7	17	27	23 1/2	20	19 1/2
H. possibles	82	77	80	80	86	97	263	96	100	85
%	3.6	2.6	3.1	3.7	8.1	17.5	10.2	24.5	20	23
Int. en cal. gr. cm ² :										
Total enregistré par période	239	201	191 (1)	329	353 (3)	370	1051 (4)	527 (1)	776	869 (5)
Moyenne quotidienne.	24	20	32	33	39	37	35	88	78	108
(1) 6 jours d'observation. (2) 26 j. d'obs. (3) 9 j. d'obs. (4) 30 j. d'obs. (5) 8 j. d'obs. (6) 24 j. d'obs. (7) 80 j. d'obs.										

TABLEAU RÉCAPITULATIF.

Insolation (heures)	3	2	2 1/2	7 1/2	3	7	27	23 1/2	19 1/2	63	97 1/2
% d'insol. possible	3.6	2.6	3.1	3.1	3.7	8.1	10.2	24.5	23	22.4	12.5
Moyenne quotidienne de la radiation totale (cal. gr. cc ³)	24	20	32	24	33	39	35	88	78	91	48
Temp. moy. sousabri	8.9	6.9	5.9	7.0	3.8	1.5	2.1	1.6	5.4	4.0	286.9
Précipitations (mm.)	53.5	33.0	34.4	120.9	36.1	17.7	79.1	42.6	10.2	86.9	286.9
Évaporation (CC ³)	7.4	5.5	5.4	18.3	1.1	2.2	4.1	4.6	11.7	25.1	48.5
Moyenne des min. de del'hum. relative	81.7	83.9	85.5	83.8	83.2	86.3	83.3	70.4	75.0	67.0	79.8



Eau atmosphérique.

Précipitations. Etat hygrométrique. Evaporation.

L'hiver 1935 a été marqué par des pluies fréquentes et abondantes, surtout en décembre et en février.

Décembre compte parmi les plus pluvieux de ce nom ; depuis 1890, il n'a été dépassé, à Gembloux, que par les mois de décembre 1895, 1909, 1915, 1919 et 1925, 1919 ayant totalisé 163 mm. de hauteur d'eau.

Les chutes de neige ont été rares et peu abondantes.

L'évaporation a été très forte pendant la deuxième quinzaine de février qui a été une période d'extrême agitation de l'atmosphère.

Le minimum absolu d'humidité relative a été 50 % le 26 février.

Voici le tableau des précipitations quotidiennes dépassant 10 mm. :

Décembre, le 2 :	12,5 mm. en 13 heures.
le 10 :	18,5 — 19 —
le 31 :	12,4 — 13 —
Janvier, le 4 :	15,4 — 24 —
Février, le 3 :	16,6 — 11 — (dont 13 mm. en 4 h.)

	Décembre	Janvier	Février	Hiver
Précipitations				
{ observées	120,9	79,1	86,9	286,9
{ Moyennes 1890-1933	68	57	42	167
Durée de chute (heures)	162 h. $\frac{1}{2}$	169 h.	115 h.	446 $\frac{1}{2}$
Nombre de jours de précipitations				
{ observées	23	15	18	56
{ moy. 1890-1933	18	17	14	49
Nombre de jours de Neige	0	4	2	6
Evaporation (cc ⁸)	18,3	4,1	25,1	47,5
Moyennes des min. de l'humidité relative	83,8	83,3	71,7	79,8



75^e Anniversaire de l'Institut agronomique de l'État, à Gembloux (1860-1935)

L'enseignement agronomique du degré supérieur fut institué en Belgique par la loi du 18 juillet 1860 ; l'arrêté royal du 30 août de la même année organisa l'Institut agricole dont le siège fut fixé à Gembloux, où il fut installé dans les superbes bâtiments d'une ancienne abbaye bénédictine reconstruite dans la seconde moitié du XVIII^e siècle.

Les vastes édifices qui donnèrent abri à la nouvelle institution constituent un ensemble grandiose, aux proportions harmonieuses et d'une grande sobriété de lignes. Le bâtiment abbatial est précédé d'un péristyle imposant dont les colonnes puissantes portent un magnifique fronton triangulaire orné des armoiries du dernier abbé et du blason de la ville de Gembloux. Il s'accompagne d'un cloître spacieux et sévère, sur lequel s'ouvrent de nombreuses salles. Les cours et les allées sont plantées d'arbres centenaires qui contribuent à créer une atmosphère de calme et de quiétude propice à la méditation et à l'étude.

Dans ce cadre favorable, l'Institut prit un essor rapide et se développa amplement en adaptant à ses besoins, au fur et à mesure des nécessités, les locaux de l'ancien monastère et ses jardins étendus.

Des laboratoires bien outillés y furent créés, tandis que des collections importantes et variées, intéressant les diverses branches des études, y étaient constituées. Un jardin botanique, un arboretum et un musée de machines agricoles enrichirent encore l'abondant matériel didactique mis à la disposition de l'enseignement.

Les bâtiments d'une ferme expérimentale et démonstrative, annexe indispensable d'un Institut agronomique, furent élevés à proximité et vinrent compléter les aménagements judicieux qui firent de l'établissement un modèle du genre.

Dans la suite, est venue se ranger aux côtés de l'Institut agronomique une institution de recherches, la Station agronomique de l'État, qui a su acquérir une haute réputation scientifique.

Lors de la création de l'Institut, la durée des études fut fixée à 3 ans et le diplôme délivré était celui d'Ingénieur agricole. Mais le développement rapide de la science agronomique devait nécessairement entraîner une augmentation de la durée des études. En outre, certaines carrières rentrant dans le domaine agronomique réclamaient des spécialistes possédant, en plus de leur formation générale, les connaissances particulières à ces branches.

C'est ainsi que des réformes successives furent apportées au programme des études.

Avec l'année académique 1934-1935 a commencé la mise en vigueur du régime instauré par l'arrêté royal du 31 octobre 1934 dont les dispositions fondamentales peuvent se résumer comme suit : sont seuls admis en première année d'études, les porteurs d'un certificat homologué d'études moyennes du degré supérieur ou d'un des certificats de valeur au moins égale énumérés par l'arrêté royal.

L'enseignement comprend trois cycles : le premier s'étend sur deux années d'études et se termine par la délivrance du grade de candidat ingénieur agronome ; le deuxième comprend deux années et se termine par la délivrance du grade d'ingénieur agronome ou d'ingénieur chimiste agricole ; le troisième comprend une année d'études et se termine par la délivrance d'un des grades de spécialisation d'ingénieur des eaux et forêts, ingénieur agronome colonial, ingénieur horticole, ingénieur du génie rural, ingénieur des industries agricoles.

A côté de ces grades légaux, il est organisé un enseignement d'une durée de trois années conduisant à un grade scientifique.

L'Institut agronomique comptera en 1935, 75 années d'existence. Il se propose, à l'occasion de cet anniversaire, de commémorer les succès d'un passé qui lui permet d'envisager l'avenir avec confiance. Les fêtes qui seront organisées pour célébrer la 75^e année d'une participation importante à la formation de l'élite intellectuelle du monde agricole, auront lieu le 30 juillet 1935.

Informations diverses.

Monsieur le Professeur DELOS, A., est nommé Membre correspondant de l'Académie d'Agriculture de Tchécoslovaquie.

Monsieur BERCE, R., Assistant. est nommé Chargé de cours.

Société entomologique de Belgique.

Au cours de son Assemblée générale du mois de Janvier dernier, la Société entomologique de Belgique, placée sous le Haut Patronage de Sa Majesté le Roi, a décidé la constitution d'une Section d'Entomologie appliquée.

Celle-ci réunit mensuellement ses membres, discute la situation phytosanitaire du pays et du Congo belge, envisagée au point de vue entomologique, discute les moyens de lutte propres à enrayer la multiplication des insectes nuisibles, documente largement ses membres et fait paraître le compte rendu de ses séances dans la publication : *Bulletin et Annales de la Société entomologique*.

PROGRAMME DE LA SECTION : 1^o Étude de la biologie et particulièrement de l'éthologie des insectes nuisibles et de leurs parasites et prédateurs.

2^o Détermination de l'importance économique des insectes nuisibles.

3^o Étude des méthodes de lutte contre les insectes nuisibles et de la protection et la multiplication des insectes utiles.

4^o Faire connaître et discuter mensuellement la situation sanitaire du pays, ainsi que celle du Congo belge, envisagée au point de vue entomologique.

5^o Discuter les mesures législatives en vue de la circulation internationale et nationale des plantes, envisagée au point de vue entomologique.

6^o Éventuellement émettre des vœux adressés au Gouvernement.

7^o Documenter les membres de la Société sur l'identification des ravageurs entomologiques.

8^o La Section d'Entomologie appliquée se mettra en rapport avec le Ministère de l'Agriculture et spécialement avec la Station d'Entomologie de l'État, à Gembloux, pour être tenue régulièrement au courant des invasions d'insectes nouveaux ou des fortes multiplications pouvant présenter un caractère de gravité pour nos cultures.

ORGANISATION : La Section d'Entomologie appliquée est dirigée par une Commission composée de cinq membres : MM. A. Collart, R. Mayné, Ch. Pynaert (Président), H. Scheerlinck et W. van den Bruel (Secrétaire).

Elle tient ses réunions au local de la Société, 31, rue Vautier, à Bruxelles, le troisième samedi de chaque mois.

Les membres reçoivent les différentes publications de la Société entomologique de Belgique et peuvent assister indifféremment aux séances de l'Entomologie générale et de l'Entomologie appliquée.

Les candidatures doivent être présentées par 2 membres de la Société et admises en séance de l'Entomologie générale le premier samedi de chaque mois (cotisation des membres associés : 30 fr.).

Toute correspondance doit être adressée au Secrétaire de la Section M. VAN DEN BRUEL, Station d'Entomologie de l'État, à Gembloux.

R. MAYNÉ,

Président de la Société entomologique de Belgique.

Congrès national des Sciences.

Du 20 au 23 juin 1935, se tiendra à Bruxelles, sous le Haut Patronage de S. M. le Roi, un CONGRÈS NATIONAL DES SCIENCES, organisé par la Fédération des Sociétés scientifiques, sous la *présidence honoraire* de M. professeur E. Marchal.

Le Congrès comporte les sections suivantes : Anthropologie — Astronomie, Géophysique et Géodésie (*secrét.* : M. R. Berce, assistant à la chaire de Physique) — Biologie générale — Botanique (*président* : M. le professeur V. Lathouwers) — Chimie — Géographie — Géologie — Histoire des Sciences — Mathématiques — Sciences médicales — Physique — Sciences appliquées — Zoologie.

Les membres d'honneur, les membres *effectifs* et *adhérents* paient, respectivement, une cotisation de 500 fr., 100 fr. et 50 fr.; seuls, les membres d'honneur et les membres effectifs recevront les *Comptes rendus du Congrès* (Compte de Chèques postaux n° 3547.64. *Secrétaire général* : M. l'Ing. Dr. J. P. Bosquet, 54, Avenue Bel-Air, Bruxelles.)

V^e Congrès de Chimie biologique.

La Société de CHIMIE BIOLOGIQUE tiendra son V^e Congrès à Bruxelles, du 23 au 25 octobre 1935, sous la présidence de M. E. Zung, professeur à l'Université de Bruxelles.

VI^e Congrès international de Botanique.

Ce congrès se réunira à *Amsterdam*, du 2 au 7 septembre 1935. Les disciplines suivantes y seront représentées : Agronomie — Cytologie — Génétique — Géobotanique — Morphologie et Anatomie — Mycologie et Bactériologie — Phytopathologie — Paléobotanique — Physiologie végétale — Taxonomie et Nomenclature. Comité d'organisation : M. J. Sirks à *Wageningen* (Hollande). Cotisation des membres : 12,50 florins, à envoyer au Trésorier, M. le Dr. W. C. de Leeuw, Botanisch Laboratorium, *Leyde* (Hollande).

II^{me} Congrès international de Génie rural.

Madrid du 26 septembre au 3 octobre 1935.

Au cours de la réunion de la COMMISSION INTERNATIONALE DU GÉNIE RURAL tenue à Paris, le 27 janvier 1934, sous la présidence de M. G. BOUCKAERT, il fut décidé que l'Espagne serait chargée d'organiser le II^e Congrès international de Génie rural en 1935.

Le Congrès comprendra les sections suivantes :

1^{re} SECTION

SCIENCE DU SOL, HYDRAULIQUE AGRICOLE, AMÉNAGEMENT DU DOMAINE RURAL.

1^o Unités et procédés de mesure des éléments caractéristiques d'un sol au point de vue de l'écoulement souterrain des eaux et de la résistance mécanique.

2^o Formules, coefficients de rugosité et graphiques exprimant l'écoulement de l'eau en régime uniforme dans les conduites de drainage, canalisations et canaux ouverts. Détermination des coefficients de rugosité.

3^o Relation entre les précipitations atmosphériques et les débits constatés dans les conduites de drainage, les canalisations, canaux ouverts et cours d'eau secondaires. Procédés de mesure des débits. Drainage.

2^{me} SECTION

CONSTRUCTIONS RURALES.

1^o Méthodes de ventilation des étables.

2^o Aménagement moderne : a) de la porcherie, b) de la vacherie, c) de l'écurie, d) du poulailler, e) de la bergerie.

3^o Matériaux nouveaux dans la construction.

4^o Construction pour la colonisation dans les terrains nouvellement mis en culture.

3^{me} SECTION.

MÉCANIQUE AGRICOLE, APPLICATIONS AGRICOLES DE L'ÉLECTRICITÉ.

1^o Questions relatives au travail du sol.

2^o Conditions de circulation des véhicules agricoles sur routes et dans les champs (Tracteurs et véhicules remorqués). Bandages rigides et bandages élastiques.

3^o Questions relatives aux moteurs et aux carburants.

4^o Moyens mécaniques pour la manutention.

5^o Les applications rurales d'électricité.

4^{me} SECTION

ORGANISATION SCIENTIFIQUE DU TRAVAIL EN AGRICULTURE.

1^o Influence de la disposition des bâtiments sur l'utilisation rationnelle de la main-d'œuvre.

2^o Organisation des travaux à tâches (modalités, résultats obtenus).

3^o Le travail à l'entreprise (préparation du sol, battage).

4^o Établissements des normes du travail agricole.

Une exposition d'appareils et d'instruments de mesure (figures, dessins, photographies, diagrammes et éventuellement appareils) a été projetée pour la durée du Congrès.

La cotisation des membres individuels est de 50 pesetas donnant droit au livre des rapports, de participer aux séances et de jouir de nombreux avantages : réduction sur tous les chemins de fer, hôtels, excursions etc. ; accordés aux congressistes.

Pour plus amples renseignements s'adresser à M. E. ARANDA HEREDIA, Secrétaire du Comité d'organisation du II^{me} Congrès international de Génie rural, Amadeo Vives 10, à Madrid 12 (Espagne) ou à M. A. MOUREAU, secrétaire de la Commission internationale du Génie rural à Gembloux (Belgique).

IV^{me} Congrès international, technique et chimique, des Industries agricoles.

Bruxelles, du 15 au 18 juillet 1935.

Ce Congrès traitera toutes les questions scientifiques et techniques susceptibles d'intéresser les Industries Agricoles, c'est-à-dire celles dont l'activité trouve sa source principale dans les produits de la culture du sol, à l'exception toutefois de l'industrie textile. Ses travaux se partageront entre les Divisions, Groupes et Sections énumérés ci-dessous :

DIVISION I. — ÉTUDES SCIENTIFIQUES GÉNÉRALES.

DIVISION II. — ÉTUDES AGRONOMIQUES.

Sections : — 1. Sélection des plantes, matières premières des Industries Alimentaires. — 2. Agrologie. — 3. Utilisation des engrais. — 4. Maladies et ennemis des dites plantes industrielles. — 5. Culture des dites plantes industrielles. — 6. Culture des plantes tropicales industrielles.

DIVISION III. — ÉTUDES INDUSTRIELLES.

GROUPE 1. — *Sucrierie et Industries du sucre.*

Sections : 7. Sucrierie de betteraves et de cannes. — 8. Raffinerie et Candiserie. — 9. Sucres intervertis et dérivés organiques du sucre.

GROUPE 2. — *Industries de formation.*

Sections : 10. — Distillerie Industrielle de l'Alcool et d'autres produits. — 11. (Enologie. — 12. Malterie et Brasserie. — 13. Cidrerie et Vins de fruits. — 14. Vinaigrerie.

GROUPE 3. — *Industries alimentaires.*

Sections : 15. — Meunerie, Boulangerie, Semoulerie, Pâtes alimentaires. — 16. Féculerie, Amidonnerie, Glucoserie. — 17. Laiterie, Beurrerie, Fromagerie. — 18. Chocolaterie, Biscuiterie, Confiserie. — 19. Matières grasses. — 20. Conserves Alimentaires. — 21. Confiserie, Siroperie, Pectinerie et Conserves de fruits.

GROUPE 4. — *Industries diverses.*

Sections : 22. Tabac. — 23. Cellulose.

DIVISION IV. — ÉTUDES ÉCONOMIQUES.

Sections : 24. Statistiques. — 25. Études de la distribution des Produits ali-

mentaires. — 26. Propagande en faveur de la consommation des produits alimentaires.

Pour tous renseignements complémentaires, envoi de règlements, documentations et instructions, prière de s'adresser au Secrétariat Général du IV^e Congrès International Technique et Chimique des Industries Agricoles, 133, Chaussée de Charleroi, à Bruxelles.

Bibliographie

Livres reçus :

LAHAYE, J. et MARCQ, J. — *Les Bovins*. Tome I. : *La connaissance du bétail*. — Gembloux, J. Duculot, 1935, in-8°, 180 p., 113 fig. Prix : 25 fr. — (*Encyclopédie agronomique et vétérinaire*).

Dans leur préface les auteurs font part de leur désir de combler une lacune, à savoir l'absence d'un traité complet d'Extérieur des bovins, en langue française. Ils ont parfaitement atteint le but qu'ils se sont assigné.

Le premier chapitre est réservé à la détermination de l'âge et à la confection du signalement.

Le Chapitre II traite abondamment des régions corporelles, de leurs beautés, de leurs défauts. L'illustration du texte par de beaux dessins et des photographies judicieusement choisies éclaire puissamment les descriptions faites.

Le Chapitre III est consacré à l'étude des aplombs.

Le Chapitre IV traite des proportions et des indices. Il est très instructif et, disons-le, très original. Les auteurs y étudient les proportions, les mesures d'angles, l'accroissement des organes principaux par rapport à leur poids à la naissance, les modes de détermination du poids vif des animaux et tous les indices.

Le dernier chapitre constitue une fort belle étude comparée des types bovins, types laitier, de boucherie, de travail, mixte.

L'œuvre de MM. Lahaye et Marcq est des plus méritoire. Leur livre trouvera sa place dans la bibliothèque du zootechnicien et dans celle du bon éleveur.

L. LÉPOUTRE.

LEGENDRE, R. — *Les Céréales*. — *Biologie et applications*. Paris, Colin, 1935, 17×11, 218 p., 32 fig. — (*Collection Armand Colin*).

L'Auteur a, d'une façon heureuse, réuni en quelques pages des données scientifiques et techniques relatives à la biologie des grains : classement botanique, structure anatomique, composition chimique, physiologie de la respiration, de la germination et de la fermentation.

Les conceptions les plus récentes, notamment sur la chimie des sucres et les fermentations, y sont exposées.

Un chapitre est consacré aux renseignements statistiques sur la production, les échanges de céréales et leur importance économique.

Enfin, dans la dernière partie, sont examinées les multiples causes de pertes qui se produisent lors de la conservation des graines, la grandeur de ces pertes et les moyens de préservation que l'expérience et la science suggèrent.

C. JOURNÉE.

VIGNEROT M., PATRIX L., DABAT G. — *Applications agricoles et rurales de l'électricité*. — Paris, Eyrolles, 1935, 25 × 16,5, 334 p., 280 fig. Prix : 40 fr.

C'est par l'éducation des populations et une tarification judicieuse que l'on provoquera une généralisation des emplois de l'électricité en agriculture.

Pour atteindre ce but, les auteurs mettent en évidence les avantages dont les usagers pourront bénéficier par ses applications.

Leur exposé débute par l'utilisation la plus courante, l'éclairage électrique à la ferme.

Poursuivant leur étude, ils discutent les conditions d'emploi de l'énergie électrique pour le chauffage et la production du froid.

Ils examinent ensuite les nombreuses applications aux travaux ménagers et étudient longuement les conditions d'adaptation du moteur électrique à la commande des diverses machines agricoles.

Ils terminent par quelques considérations sur les installations intérieures et sur deux questions d'actualité : la tarification et la consommation.

Cet ouvrage, mis à la portée de tous, sera utilement consulté par les cultivateurs, les chefs de secteurs ruraux ainsi que par toutes les personnes qui s'intéressent aux applications de l'électricité en agriculture.

C. DRICOT.